Die Normalkurve des aurikulo-aurikulären Kopfumfangs Ein Beitrag zur Kopfumfang-Messung beim Neugeborenen

Gabrielle Elsner v. der Malsburg

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545801_0011

Aus der Kinderchirurgischen Klinik
(Direktor: Prof.Dr.W.Ch.Hecker)
der Universitäts-Kinderklinik München im
Dr. von Hauner'schen Kinderspital

Die Normalkurve des aurikulo-aurikulären Kopfumfangs

Ein Beitrag zur Kopfumfang-Messung beim Neugeborenen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gabrielle Elsner v. der Malsburg
aus
München
1981

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Berichterstatter: Priv.Doz. Dr. F. Höpner

Mitberichterstatter: Prof. Dr. W. Hecker

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 2. Juli 1981

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meinen drei Söhnen

INHALTSVERZEICHNIS

A. Einleitung und Zielsetzung der Arbeit 1

B. Historischer Überblick 2

a) Allgemeine Körpermessungen 2

b) Messungen am menschlichen Kopf 4

C. Eigene Untersuchungen 11

1. Patientengut 11

2. Methoden 12

3. Die aurikulo-aurikuläre Kopfumfangskurve im Vergleich zur frontooccipitalen Kopfumfangskurve 14

a) Definition und Ergebnisse 14

b) Der fo-KU und der aa-KU in Relation zu verschiedenen Faktoren 22

aa) fo-KU bzw. aa-KU und Geschlecht des Kindes 22

bb) fo-KU bzw. aa-KU und postmenstruelles Alter 31

cc) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtsgewicht 34

dd) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtslänge 37

ee) Kopfgröße und andere Faktoren 4o

(1) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtsvorgang 4o

(2) Kopfgröße und Lage des kindlichen Kopfes pränatal 43

(3) Kopfumfang des Kindes und Zahl der vorausgegangenen Schwangerschaften der Mutter 45

(4) Kopfgröße des Kindes und Alter der Mutter 48

(5) Kopfgröße und soziale Verhältnisse (Patient der allgemeinen Pflegeklasse oder Privatpatient) 51

Anhang: Besonderheiten des Kopfwachstums in der ersten Lebenswoche 54

E. Diskussion 56

F. Zusammenfassung 63

Literaturverzeichnis 64

A. Einleitung und Zielsetzung der Arbeit

Die Erfahrungen der Hydrocephalus-Sprechstunde in der Kinderchirurgischen Klinik der Universitäts-Kinderklinik München im Dr. v. Hauner'schen Kinderspital haben gezeigt, daß bei der Betreuung von Hydrocephalu-Patienten das Messen des frontoocapitalen (fo) Kopfumfanges (KU) allein nicht genügt, um mögliches pathologisches Wachstum festzustellen. Es wurde deshalb bei jedem der 53o Kinder mit Hydrocephalus neben dem fo Umfang regelmäßig ein zweiter KU gemessen. Dieser hält das Wachstum des Kopfes in der aurikulo-aurikulären (aa) Richtung fest, d.h. in einer Linie, die über den Kopf senkrecht zum Scheitel verläuft und beiderseits von den oberen Ohransätzen begrenzt wird.

Da aber im bisher erschienenen Schrifttum keine Normalkurve für diesen aurikulo-aurikulären Kopfumfang existiert, sollte mit dieser Arbeit eine solche anhand von Untersuchungen an ca. 2oo gesunden Neugeborenen erstellt werden. Mit dieser neuen Kopfumfangskurve soll die Möglichkeit gegeben sein, das Kopfwachsum im besonderen der Hydrocephalus-Kinder, aber auch der Kinder mit prämaturer Nahtsynostose durch eine weitere Kurve am Wachstum gesunder Kinder zu messen. Damit scheint eine Hilfe bei der Festsetzung der Operationsindikation in besonders schwierigen Fällen gegeben zu sein.

B. Historischer Überblick

Anthropometrische Messungen an Menschen jeden Alters, aber auch am Ungeborenen, werden bereits seit langem durchgeführt und in Tabellen und Kurven dokumentiert.

a) Allgemeine Körpermessungen

Schon aus dem Jahr 1836 existieren von Quetelet (47) beschriebene Untersuchungen über das Verhältnis von Länge und Gewicht des menschlichen Körpers. Von Wachstum und Proportionen des Menschen vor und nach der Geburt schrieb Stratz (51) in seiner Arbeit aus dem Jahr 1909. Körpermessungen können nach Doll (11) dazu dienen, die geistige Entwicklung eines Menschen zu erkennen (1916). Anthropometrische Untersuchungen an Kindern bezüglich Länge, Gewicht und Alter und deren Abhängigkeiten untereinander wurden 1923 von v. Pirquet (41) beschrieben. Kornfeld (26) versuchte 1927 ein charakteristisches Bild des Körperbaues europäischer Kinder mit der Bestimmung verschiedener Parameter zu bieten: er untersuchte Körperlänge und -gewicht, Brustumfang, Umfang des Handgelenkes, des Unterarmes, des Oberarmes, der Wade, die Länge der Hand, Länge und Breite des Mittelfingers, Länge und Breite des Kopfes und auch des Fußes. Bayley und Davis (1) berichteten 1935 über Messungen an Kindern innerhalb der ersten 3 Lebensjahre, um Proportionen des menschlichen Körpers in ihrer Entwicklung zu studieren. Eine ähnliche Thematik bearbeitete Meredith (35) 1935 bei seinen Messungen von 18 Größen an Kindern zwischen 0 und 18 Jahren.

Nachdem Stuart (52) 1934 die Notwendigkeit erkannt hatte, in die körperliche Untersuchung eines Patienten auch Messungen einzubeziehen, erarbeitete er zusammen mit Meredith (52)

1946 ein Programm, um Körpermessungen auch innerhalb des amerikanischen 'School-Health-Program' vorzunehmen. Neue Normen für verschiedene Körpermaße gab Stuart gemeinsam mit Vickers (55), 1943 heraus und erwähnte gleichzeitig den Zusammenhang von KU und Körperlänge.

Im Jahre 1948 erstellte Boyd (4) in Iowa City eine Wachstumsgraphik, aus deren drei Kurven zueinandergehörige Werte von Gewicht, Länge und KU von Kindern in den ersten 12 Lebensmonaten zu ersehen sind.
Die Engländer Provis und Ellis (45) beobachteten 1955 in Edinbourgh Kinder und beschriben den Zusammenhang von Körpermaßen und Körperreife. An schwedischen Kindern wurden von Karlberg (24) 1959 Messungen von Länge, Gewicht, Kopf- und Brustumfang während der ersten zwei Lebensjahre unternommen, was zu neuen Normdaten führte.

Prader (43) stellte 1957 Normalwerte von Körpermaßen zusammen und beschrieb daneben den gleichzeitigen Stand der Zahnentwicklung.
In der Schweiz wurde 1960 von Heierli (17) aufgrund einer Wachstumsstudie die Zunahme der Länge, des Gewichtes und des KU in den ersten vier Lebensjahren beschrieben und in Wachstumsgeschwindigkeitskurven dargestellt.
Der Schweizer Heimendinger (18) begann 1964 eine umfangreiche Studie an 5000 Basler Kindern von 2 - 18 Jahren und untersuchte Länge, Gewicht, Thoraxumfang und KU als Fortsetzung seiner Beobachtungen aus dem Jahr 1958 (19) an 1 - 24 Monate alten Kindern. Damit setzte er die aktuellen Normdaten bei Schweizer Kindern fest.
Für amerikanische Kinder erarbeitete Pryor (46) aus Kalifornien 1966 Tabellen und Graphiken, aus denen das Verhältnis von Körperlänge zu Körperbreite zu ersehen ist. Dabei wird die Körperbreite als die Strecke zwischen den Darmbeinkämmen, von ventral her gesehen, gemessen.

Von Spranger (5o) aus Kiel wurden Tabellen mit Durchschnittswerten von 14 verschiedenen Körpermaßen erstellt, die an norddeutschen Stadtkindern zwischen 0 und 14 Jahren erhoben wurden. Körpermaße von schwarz- und weißhäutigen Kindern verglichen Wingerd (57) et al. aus Kalifornien im Jahre 1971, fanden aber keine bedeutenden Unterschiede. Aus dem Jahr 1977 stammt die Untersuchung von Prader und Budliger (44), in der die 15 wichtigsten Körpermaße und das Knochenalter (über das hier nicht zu berichten ist) in den ersten 12 Lebensjahren als Maßstab für gesunde Kinder herangezogen werden.
In unserer Klinik werden die Kinder nach den von Kunze und Murken (29) 1974 erarbeiteten Somatogrammen beurteilt, die das Ergebnis einer ausgedehnten Reihenuntersuchung an süddeutschen Kindern sind und den aktuellen Stand der Entwicklung von Körpergröße, Körpergewicht und Akzeleration wiedergeben (3o).

b) Messungen am menschlichen Kopf

Bereits 1843 untersuchte Meigs (34) den foetalen Schädel. Im Jahre 19o9 fand Jackson (22) heraus, daß ein enger Zusammenhang besteht zwischen vermindertem Kopfumfang und einer Verzögerung der Entwicklung, so daß regelmäßige Messungen des Kopfumfanges von großer prognostischer und diagnostischer Bedeutung sind.
Talbot (53) trug in seiner Arbeit von 1924 in einem Schaubild den fo-KU gegen das Alter auf und verglich gesunde, termingerecht geborene mit frühgeborenen Kindern. Auch er war der Meinung, daß KU-Kurven bedeutsam seien für die Unterscheidung zwischen gesundem und pathologischem Wachstum des Kopfes. Kornfeld (26) untersuchte 1927 u.a. den Kopf in verschiedenen Dimensionen: Er maß den Kopfumfang über Glabella und opisthocranion, die Kopflänge von der

Glabella in der Median-Sigittal-Linie bis zum Opisthocranion und die Kopfbreite als "weiteste Entfernung zwischen zwei symmetrischen Punkte in der Parietalgegend."

Von relativem Kopfumfang wird gesprochen in den "Biologischen Daten für den Kinderarzt", die von Joachim Brock (2) 1932 herausgegeben sind. Dieser relative KU wird bestimmt als Größe des Kopfumfanges in Prozent der Körperlänge und wird in der genannten Arbeit für Kinder bzw. Erwachsene bis zu 2o Jahren errechnet.

In dem Buch "Physiologie des Kindesalters" (Helmreich 1933) sind in mehreren Diagrammen und Tabellen Körpermaße und deren Zunahme in mm pro Jahr angegeben (4o). Daneben wird beschrieben, daß das Hinterhaupt bis zum 18. Lebensmonat schneller wächst als Stirn- und Schläfenpartien, daß aber das Gesicht in dieser Zeit am stärksten wächst. Das Verhältnis Gesicht zu Hirnschädel beträgt bei der Geburt 1:8 und reduziert sich im 2. Lebensjahr auf 1:6.

Meredith (35) zeigte 1935 in einer graphischen Darstellung die Abhängigkeit des Kopfumfanges von der Körperlänge.

Ähnliches erarbeiteten Vickers und Stuart (55) 1943 und fanden durch die Arbeit von Boyd (5) aus dem Jahr 1945 eine Bestätigung. Die'Kopfgröße' wurde mit dem fo-KU gleichgesetzt.

Ellis (45) schloß aus den Größen von Geburtsgewicht, Körperlänge und Kopfumfang auf Unreife bzw. Reife von Neugeborenen. In den "Biologische Daten für den Kinderarzt"(3)von 1954 werden neben dem bekannten Kopfumfang auch Höhe, Breite und Länge des Kopfes bestimmt und in Tabellen aufgelistet, um als Maßstab für Foeten in der 24. bis 4o. Schwangerschaftswoche und für Kinder bis zu 6o Monaten und zwischen 6 und 18 Lebensjahren dienen zu können.

1958 wurde festgestellt, daß die Zunahme der Schädelgröße in der Pubertät und der Adoleszenz weniger auf Anwachsen der Hirnmasse, als auf Androgeneinwirkung auf die Schädelknochen beruht (Fanconi (13)).

Daß eine konstante Abhängigkeit zwischen Körperlänge und Kopfumfang besteht, fand 1960 Woolley (58) heraus, der sich in seiner Arbeit auch auf Boyd (5) berief.

Diese Korrelation in Körperlänge und Kopfumfang bestätigte auch Illingworth (21) 1971. Er konnte außerdem zeigen, daß das Verhältnis von Kopfumfang zu Körperlänge eine größere Korrelation aufweist, als das Verhältnis von Kopfumfang zu Körpergewicht.

Wie bedeutsam das regelmäßige Messen des Kopfumfanges ist, um Abweichungen wie Hydrocephalus, bei subduralem Haematon oder bei Neoplasma zu bemerken, zeigt F. Falkner (12) in seiner Arbeit aus dem Jahr 1958.

Eine exakte anatomische und damit objektive Methode der Schädelmetrik geben Schmidt und Filthut (48) in einer Veröffentlichung aus dem Jahre 1961, in der gezeigt wird, wie aus Radiogrammskizzen nach Schädelprofilaufnahmen Strecken und Winkel sehr genau ermittelt werden können. Damit kann sowohl ein zu großer als auch ein zu kleiner Schädel bezüglich Volumen der Schädelhöhle und Fläche des Gesichts beurteilt werden. Die Autoren weisen darauf hin, daß selbst diese anatomisch genaue Methode der Diagnostik ihre Grenze in der physiologischen Variationsbreite findet, "die sich aber im Vergleich zur biologischen Vielgestaltigkeit der Schädelformen als erstaunlich gering erweist".

O'Neill(38) untersuchte 1961 Kinder mit Hydrocephalus, Spina bifida und Encephalocele und versuchte, mit Messen des maximalen Kopfumfanges ein Frühstadium des Hydrocephalus vorherzusagen und eine OP-Indikation abzuleiten. 1962 beobachtete O'Neill (39) Kinder mit besonders kleinen Köpfen

anhand von Kontrollkarten und brachte diese Ergebnisse in Zusammenhang sowohl mit einer stattgehabten zerebralen Anoxie als auch mit einer einfachen Mikrocephalie. Er stellte sich die Frage,ob die Größe des Kopfumfanges als Reifezeichen dienen könne, konnte diese Frage aber auf der Basis dieser seiner Arbeit noch nicht beantworten.

In einer Arbeit von K. Lang (31) aus dem Jahr 1962 wird anhand von Kopfumfangsmessungen verdeutlicht, daß Frühegeborene zur Zeit des errechneten Geburtstermins einen temporären Megacephalus zeigen, der durch abnorme Wasseransammlung im Gehirn verursacht sein könnte. Dagegen zeigt der Kopf reifer Kinder um die gleiche Zeit, also in der Endphase der intrauterinen Entwicklung, eine Verlangsamung des Wachstums, ebenso in der ersten postnatalen Woche.

Aus der Arbeit von Martius (33) von 1964 sind neben den beiden Durchmessern (biparietal und bitemporal) noch weitere Methoden der äußerlichen Kopfmessung zu ersehen. Martius maß die

Circumferentia frontooccipitalis (fo)
Circumferentia suboccipitobregmatica (sb) und
Circumferentia mentooccipitalis (mo).

Die Ergebnisse der Arbeit von O'Connell (37)aus dem Jahr 1965 verdeutlichen, daß Kinder, deren Kopfumfangs-Werte unter dem 2 S-Bereich liegen, in den meisten Fällen geistig retardiert sind und einen niedrigeren IQ aufweisen als Kinder, deren KU-Werte im Bereich von +2s bis -2s liegen. Die Standardabweichungen beziehen sich auf Mittelwerte des fo-KU, die denen von Vickers und Stuart (55) gleichen.

Aus dem "Handbuch der Kinder-Heilkunde" des Jahres 1966 sind im Kapitel von Vogt (16) mehrere Möglichkeiten er-

sichtlich, den Kopf zu vermessen. Neben dem gebräuchlichsten Maß, dem fo-KU, findet man

- die Kopfhöhe als Strecke zwischen Scheitel und Kinn,
- die Kopflänge als Strecke zwischen Glabella und opisthocranion,
- die Kopfbreite als Strecke zwischen zwei am weitesten seitlich liegenden Punkten, senkrecht zur Median-Sagittal-Linie.

Der Vertikal-Cephalo-Facial-Index wird wie folgt bestimmt: $\frac{\text{1oo x morph. Gesichtshöhe}}{\text{Ohrhöhe}}$

(morph. Gesichtshöhe = Entfernung Nasenwurzel bis Kinn; Ohrhöhe = Entfernung Scheitel zu oberem Traguspunkt).

Ein Längen-Breiten-Index wird errechnet aus:

$$\frac{\text{Größte Kopfbreite x 1oo}}{\text{Größte Kopflänge}}$$

Diese Kopfmaße werden zur Berechnung der Kapazität des Hirnschädels herangezogen.

Nach einer Arbeit von Lubchenco (32) (1968) bietet sich die Möglichkeit, durch Messen von Kopfumfang, Länge und Gewicht lebend geborener Kinder in der 26. bis 42. Woche auf intrauterines Verhalten dieser drei Größen schließen zu können bzw. intrauterines Fehlverhalten dieser Maße abschätzen zu können.

In den Untersuchungen von Nellhaus (36) über Kopfumfangs-Vergleiche zwischen mehreren Rassen und Völkern, 1968 geschrieben, wurde abschließend festgestellt, daß keine bedeutenden (signifikanten) Unterschiede bestehen. Auch Wingerd (57) aus Kalifornien konnte beweisen, daß sich unterschiedliche Kontrollarten für schwarze und weiße Neugeborene erübrigen, wenn diese Kinder unter den gleichen

Lebensbedingungen leben. Nellhaus konnte außerdem die Behauptung widerlegen, daß besonders kleine Kinder einen besonders kleinen Kopf hätten, denn es zeigte sich, daß klein gewachsene Kinder mit normaler Intelligenz keine Kopfmaße aufwiesen, die proportional der Körpergröße im Bereich -2 s liegen. Nellhaus betont, wie auch andere oben erwähnte Autoren, daß bei Routineuntersuchungen die Kopfmaße in Kontrollkarten eingetragen werden sollten, um den Verlauf des Kopfwachstums feststellen zu können. Eine einzelne "normale" Messung könne pathologisches Wachstum nicht ausschliessen. Dagegen sprächen mehrere, über längere Zeit kontrollierte, gleichmäßig außerhalb des Normbereichs liegende Werte, nicht unbedingt für krankhaftes Wachstum, da eine außergewöhnliche Variante der Norm vorliegen könnte.

Die regelmäßige Beobachtung der postnatalen Zunahme des Kopfwachstums ist nach Bray (8) (1969) von prognostischem Wert, da das Schädelwachstum beim gesunden Kind das Wachstum des Gehirns während des ersten Lebensjahres widerspiegelt.

Durch eine Studie von Davies aus London (10) aus dem Jahr 197o an Kindern mit einem Geburtsgewicht von 1.5oo g und weniger konnte gezeigt werden, daß das Kopfwachstum mit der Nahrungsaufnahme und der Körpertemperatur innerhalb der ersten Lebenswochen eng korreliert ist. Die Hypothese, daß relativ geringe Unterernährung in einer Zeit sehr schnellen Hirnwachstums zu einer geringeren Endgröße des Gehirns führen kann, wurde aufgestellt.

1971 fand Finnström (14) in seiner Arbeit über die Reife von Neugeborenen, daß der Kopfumfang enger mit dem postmenstruellen Alter korreliert als mit dem Körpergewicht, der Länge oder mit dem Kopfdurchmesser.

Ebenfalls 1971 hat Kantero (23) - neben mehreren anderen, zum Teil bereits zitierten Autoren - Kopfumfangs-Kurven für

den praktischen Gebrauch angeboten, um für Kinder bis zu 1o Jahren Verlaufskurven des Kopfwachstums anlegen zu können.

Mit dem Kopfwachstum Frühgeborener beschäftigte sich auch Brandt in ihren Arbeiten von 1973 (6) und 1976 (7). Um die Frühgeborenen richtig einordnen zu können, muß nach Brandt wenigstens in den ersten 18 Monaten die Zeit der Prämaturität vom jeweiligen Lebensalter abgezogen, also eine Altskorrektur vorgenommen werden; denn noch im Alter von 18 Monaten besteht zwischen der korrigierten und nicht korrigierten Wachstumskurve ein signifikanter Unterschied. Brandt stellt fest, daß erst nach dem theoretischen regulären Geburtstermin die Wachstumskurven von Früh- und Reifgeborenen übereinstimmen. Von ihr werden Kontrollkarten angeboten, aus denen die Mittelwerte des Kopfumfanges von Früh- und Reifgeborenen zu ersehen und die zugehörigen Streubreiten in Percentilen und s-Bereichen angegeben sind.

Eine neuere Untersuchung aus dem Jahr 1975 von Pollak (42) zeigt, daß small-for-date-Kinder sowohl bei der Geburt als auch im Alter von 1o Jahren mit ihren Kopfumfangsmaßen unter der 1o-er Percentile liegen.

Fujimura (15) hat 1977 festgestellt: je unreifer das Kind ist, desto später wird der Gipfel der Wachstumsgeschwindigkeit des Schädels erreicht.

C. Eigene Untersuchungen

1. Patientengut

Für die vorliegende Arbeit wurden Kopfumfänge von rund 2oo gesunden Neugeborenen der beiden Universitätsfrauenkliniken der LMU-München in der Zeit von April 1979 bis Juli 1979 und Januar 198o bis März 198o gemessen. Das Kontingent der Kinder setzt sich wie folgt zusammen:

1. Geschlecht:	99 Jungen / 1o4 Mädchen
2. Postmenstruelles Alter:	245 - 31o Tage, im Durchschnitt 277,41 Tage
3. Geburtsgewicht:	226o g - 495o g, im Durchschnitt 3414 g
4. Geburtslänge:	45 cm - 56 cm, im Durchschnitt 51,o6 cm
5. Art der Geburt:	171 natürliche Geburten 32 Entbindungen durch Sectio caesarea
6. Alter der Mütter:	von 17 1/2 - 42 Jahre, im Durchschnitt 28,63 Jahre
7. Anzahl der Kinder: je Mutter ('para')	1 - 5 Kinder, im Durchschnitt 1,69 Kinder
8. Verhältnis ausländische zu deutschen Müttern:	24 : 164
Kinder aus Ehen von Deutschen mit Ausländern:	15 Kinder
9. Verhältnis Mütter auf der allgemeinen Pflegestation zu Müttern auf der Privatstation:	126 : 77 Mütter
1o. Lage des kindlichen Kopfes (perinatal):	I. vordere Hinterhauptslage: 91 mal II. vordere Hinterhauptslage: 37 mal I. hintere Hinterhauptslage: 9 mal II. hintere Hinterhauptslage: 4 mal andere: dorsoposteriore Gesichtslage: 1 mal

Kopflage unbekannt:	29 mal
Entbindung durch Sectio caesarea	32 mal.

Das Zahlenverhältnis von ausländischen zu deutschen Müttern in dieser Untersuchung entspricht nicht den stationären Aufnahmen. Dies liegt daran, daß wir nur Kinder von solchen Müttern messen konnten, mit denen die Untersuchungen genau besprochen werden konnten. Im Laufe der Untersuchungen stellte sich überdies noch heraus, daß viele ausländische Mütter über mehrere Monate in ihre Heimatländer reisten, so daß eine bereits begonnene Meßreihe wieder abgebrochen werden mußte. Die Ausländerinnen stammten in der Mehrzahl aus Jugoslawien und aus der Türkei.

2. Methode

Der Arbeit liegt eine Longitudinalstudie an 2oo gesunden Kindern zugrunde, die sich dadurch kennzeichnet, daß jeweils dieselben Kinder über einen längeren Zeitraum beobachtet und mehrfach gemessen wurden.

Um den aa-KU zu bestimmen, wird der Abstand vom oberen Ohrenansatz des einen Ohres zum oberen Ansatz des anderen Ohres gemessen, wobei das Meßband über dem Kopf, senkrecht zum Scheitel liegen soll:

Die Messungen wurden am 1., 6., 3o., 6o., 9o. und 12o. Lebenstag vorgenommen.

Dabei wird die Höhe der Ohransätze als Begrenzungspunkte des aa-KU als ebenso natürlich variierend vorausgesetzt wie es bei den Bezugspunkten anderer angegebener Diameter oder Umfänge ebenfalls der Fall ist. Gemessen wurde mit einem flexiblen Plastikmeßband, das mit einem neuen, nicht gebrauchten, mehrfach verglichen wurde. Da über 95 % der Messungen vom Autor selbst erhoben wurden, war durch stets gleiches Anlegen des Bandes eine gewisse Standardisierung gegeben. Am Ende der Meßreihe stellte sich heraus, daß sich das benützte Meßband von 1ooo mm Länge nur geringfügig gegenüber dem unbenützten Meßband verändert hatte (+ 1,o mm). Diese Veränderung des Maßbandes sowie Variationen in der Fülle des Kopfhaares namentlich türkischer Neugeborener und auch Meßfehler, die durch den Autor selbst verursacht wurden, liegen insgesamt in einem Fehlerbereich von ± 2 mm. Dieser Fehlerbereich von ± 2 mm kann aber die Beurteilung eines Kinderkopfes bezüglich 'gesund' oder 'pathologisch' nicht beeinflussen.

Ebenso ist zu bedenken, daß jeder Pädiater ein anderes eigenes Meßband benutzt, es anders anlegt und unterschiedlich genau abliest. Der Rahmen der möglichen natürlichen Variationen muß bedacht sein, wenn man zwischen gesund und krank unterscheiden will.

Zunächst werden die Mittelwerte des fo- und aa-KU an allen Meßtagen gebildet und anschließend die Standardabweichungen und die 3, 1o, 25, 5o, 75, 9o und 97-Percentilwerte berechnet. Dazu werden die entsprechenden Kurven gezeichnet und kommentiert.

Das Ergebnis dieser Studie sollen Normwerttabellen und Kurven beider KU sein, die es ermöglichen, Einzelwerte einzuordnen und zu klassifizieren, um in der Praxis gesundes von pathologischem Wachstum zu unterscheiden.

3. Die aurikulo-aurikuläre Kopfumfangskurve im Vergleich zur frontooccipitalen Kopfumfangskurve

a) Definition und Ergebnisse

Sowohl für den aa-KU (den man in Analogie zu der Bezeichnung 'Hutmaß' für den fo-KU auch, für jedermann leicht verständlich, 'Kopfhörermaß' nennen könnte), als auch für den fo-KU, sind anhand von Messungen an ca. 2oo Neugeborenen Durchschnittswerte gefunden worden, die Tabelle 1 wiedergibt.

Lebenstage	fo Mittelwerte	aa Mittelwerte
1. Tag	35,o9	19,87
6. Tag	35,45	2o,o7
3o. Tag	37,48	2o,91
6o. Tag	39,47	22,1o
9o. Tag	4o,94	22,91
12o. Tag	41,92	23,53

Tab. 1: fo-KU und aa-KU Mittelwerte (n=2o3)

Aus den Zahlen ist ersichtlich, daß bei dem fo-KU eine besonders starke Zunahme zwischen dem 6. und 6o. Lebenstag zu verzeichnen ist, eine Aussage, die mit zahlenmäßig geringerer Zunahme auch auf den aa-KU zutrifft.

In Abb. 1 ist die zugehörige Kurve des neu bestimmten aa-KU zu diesen Durchschnittswerten aufgezeichnet worden. Um eine Möglichkeit zu haben, diese Kurve mit der bekannten Kurve des fo-KU zu vergleichen, wurden in dasselbe Schaubild beide genannten Kurven eingezeichnet.

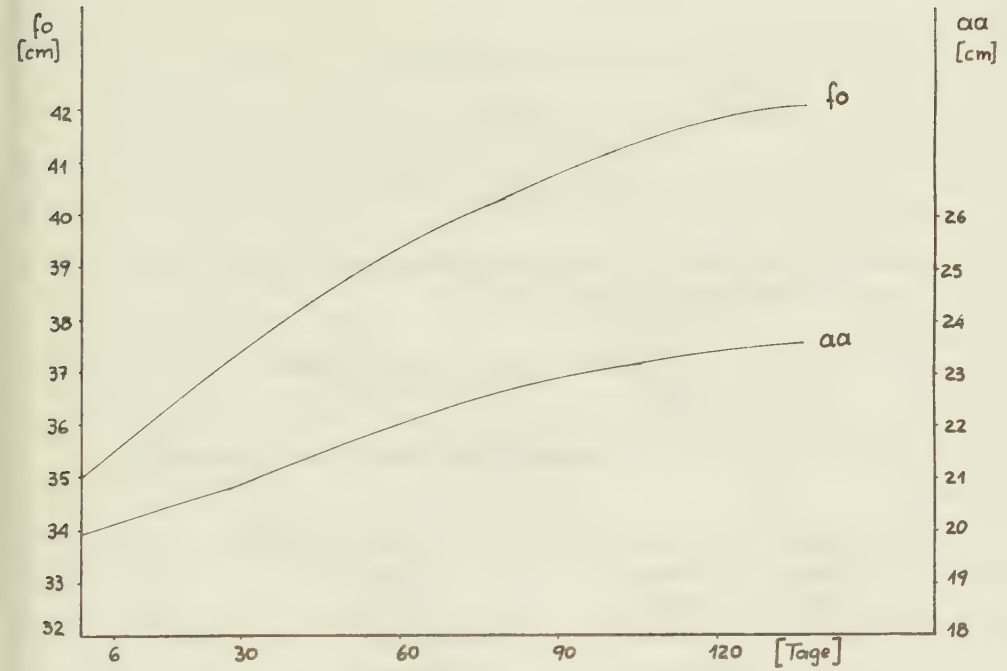

Abb. 1: Der frontooccipitale Kopfumfang und der aurikuloaurikuläre Kopfumfang (n = 2o3)

Die Kurven verlaufen also in einem Abstand, der bis zum 4. Lebensmonat zunehmend größer wird. Er hat sich am 12o. Tag um das 3,66fache im Vergleich zum Anfang dadurch vergrößert, daß die Kurve des fo-KU steiler verläuft als die Kurve des aa-KU.

Wenn man das Geburtsmaß = 1oo % setzt, so findet man, daß das Maß mit 4 Monaten annähernd um 2o % größer ist. Die Zunahme, prozentual gemessen am Anfangswert, erfolgt also in beiden Richtungen ähnlich, wenn auch die absoluten Zahlen unterschiedlich sind.

Getrennt für die beiden KU-Maße ergibt sich folgendes:

a) fo-KU 1. Tag 35,o9 = 1oo %
12o. Tag 41,92 = 119,5 %

b) aa-KU 1. Tag 19,87 = 1oo %
12o. Tag 23,53 = 118,4 %

Diese unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeit (W) deutet sich in folgenden Angaben an:

fo: 6,8 cm in 4 Monaten = 1,7 cm/Monat
aa: 3,6 cm in 4 Monaten = o,9 cm/Monat

Untergliedert auf die einzelnen Zeitabschnitte ergibt sich:

	fo	aa
1. Woche	o,4 cm ≈ 1,6 cm/Monat	o,2 cm ≈ o,8 cm/Monat
1. Monat	2,o cm/Monat	o,8 cm/Monat
2. Monat	2,o cm/Monat	1,2 cm/Monat
3. Monat	1,4 cm/Monat	o,8 cm/Monat
4. Monat	1,o cm/Monat	o,6 cm/Monat

Die größte W liegt für fo-KU im 1. und 2. Monat,
dagegen für aa-KU im 2. Monat.

Um den Verlauf und das Verhalten der beiden Kurven zueinander zu beschreiben, wurden die fo-und aa-KU-Kurven von drei ausgewählten, dem Gesamtkollektiv entnommenen Kindern dargestellt (Abb. 2).

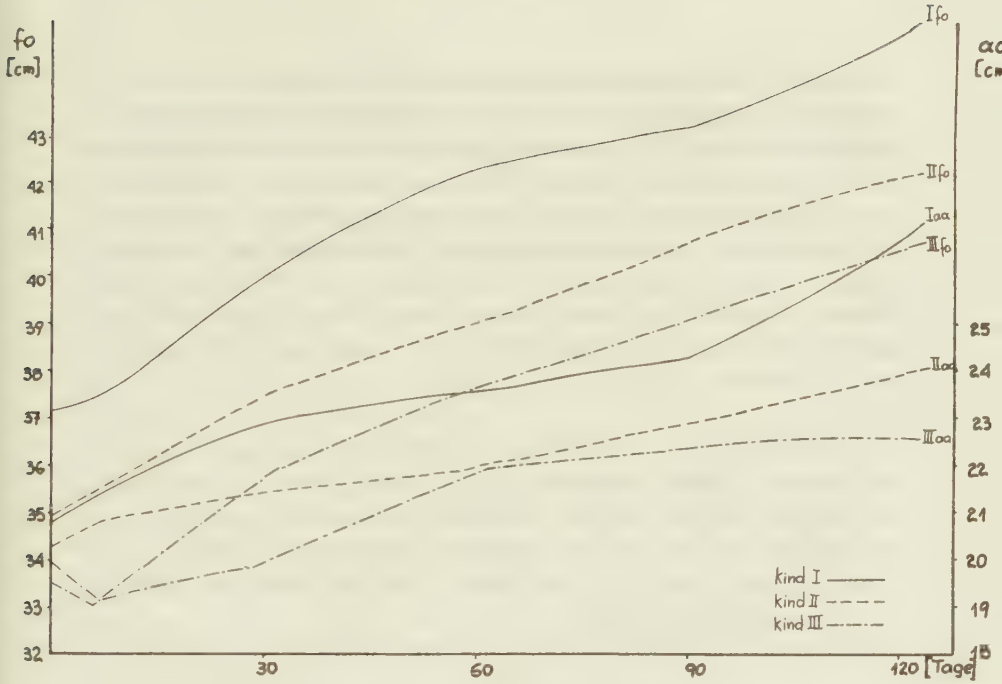

Abb. 2: Der fo- und aa-KU von drei ausgewählten Kindern

Die ausgewählten Kinder hatten folgende Geburtsmaße:

Kind I	Kopfumfang	37,2 cm,	Geburtsgewicht	372o g,	Geburtslänge	53 cm
Kind II	"	35,o cm,	"	347o g,	"	52 cm
Kind III	"	33,5 cm	"	3o9o g,	"	49 cm

Kind I steht als Beispiel für ein 'großes'Kind, Kind II für ein 'Durchschnittskind' und die Zahlen von Kind III sprechen im untersuchten Patientengut für ein 'kleines' Kind.

Wie aus der Abb. 2 deutlich zu sehen ist, haben die beiden Kurven, die das Kopfwachstum eines Kindes anzeigen, eine ähnliche Verlaufstendenz: Bei dem 'großen' Kind (Kind I)

laufen die Kurven gegen Ende des vierten Lebensmonats annähernd parallel steil nach oben. Die Kurven des Kindes II, dessen Körpermaße denen eines Durchschnittskindes entsprechen, verlaufen ähnlich wie die in Abb. 1 (S. 15) gezeigten Kurven aus den Mittelwerten der 2oo untersuchten Kinder. Selbst die Abwärtstendenz innerhalb der ersten Lebenswoche des 'kleinen' Kindes (Kind III) ist deutlich im Verlauf beider Kopfumfangskurven zu sehen. Das Aussehen der Kurven dieser ausgewählten drei Kinder ist repräsentativ für die Verläufe aller in dieser Untersuchung erstellten Kurven.

Um den Bereich abzustecken, innerhalb dessen Werte von anthropometrischen Messungen als 'normal' angesehen werden können, werden zu errechneten Mittelwerten (= Mittel aus allen Einzelwerten an einem bestimmten Tag) auch die Standardabweichungen (S) berechnet, und zwar nach der Formel:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Tabelle 2 zeigt:

	Mittelwerte (m) fo-KU		und	Standardabweichungen (s) in cm: aa-KU	
	m	s		m	s
1. Tag	35,o9	1,39		19,87	o,88
6. Tag	35,45	1,48		2o,o7	o,91
3o. Tag	37,48	1,44		2o,91	o,92
6o. Tag	39,47	1,47		22,1o	o,97
9o. Tag	4o,95	1,35		22,91	1.1o
12o. Tag	41,93	1,56		23,53	1,2o

Tabelle 2: Standardabweichungen zu den Mittelwerten m (n=2o3)

Es werden anschließend Percentilen berechnet, um Wachstumsverläufe beobachten zu können.

Ein gesundes Kind folgt bis zur Pubertät in der Regel seiner Percentilkurve. Eine Abweichung davon ist verdächtig auf pathologisches Wachstum, auch wenn die Werte noch innerhalb des normalen Bereiches liegen, d.h. ein Kind sollte mit seinen Maßen seiner vorgegebenen Percentile folgen und die Steilheit der Kurve nicht wesentlich verändern (Spranger (50)).

Tabelle 3a und 3b zeigt die 3%, 1o%, 25%, 5o%,75% 9o% 97%-Angaben an den angegebenen Meßtagen (in cm):

fo

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	32,5	33,3	34,1	35,o	36,o	37,3	38,1
6. Tag	32,9	33,5	34,5	35,4	36,4	37,5	38,3
3o. Tag	34,9	35,6	36,4	37,6	38,5	39,4	4o,2
6o. Tag	36,5	37,5	38,5	39,5	4o,5	41,5	42,4
9o. Tag	38,4	39,o	4o,1	41,o	41,9	42,7	43,4
12o. Tag	39,3	4o,o	4o,9	42,o	43,o	43,7	44,6

Tabelle 3a: fo-KU und Percentilen (n=2o3)

aa

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	18,1	18,6	19,2	2o,o	2o,5	21,o	21,5
6. Tag	18,5	19,o	19,5	2o,1	2o,7	21,4	21,9
3o. Tag	19,2	19,7	2o,4	2o,9	21,5	22,2	23,o
6o. Tag	2o,2	2o,9	21,4	22,1	22,7	23,4	24,3
9o. Tag	2o,9	21,7	22,1	22,8	23,6	24,5	25,5
12o. Tag	21,2	22,1	22,8	23,4	24,2	25,o	26,1

Tabelle 3b: aa-KU und Percentilen (n=2o3)

Die folgenden 4 Abbildungen zeigen die entsprechenden Mittelwerts- und Standardabweichungskurven (Abb. 3a und 3b) und die Percentilkurven (Abb. 4a und 4b). In diesen Abbildungen sind die Kurven für das gesamte Kollektiv dargestellt, also für Jungen und Mädchen gemeinsam.

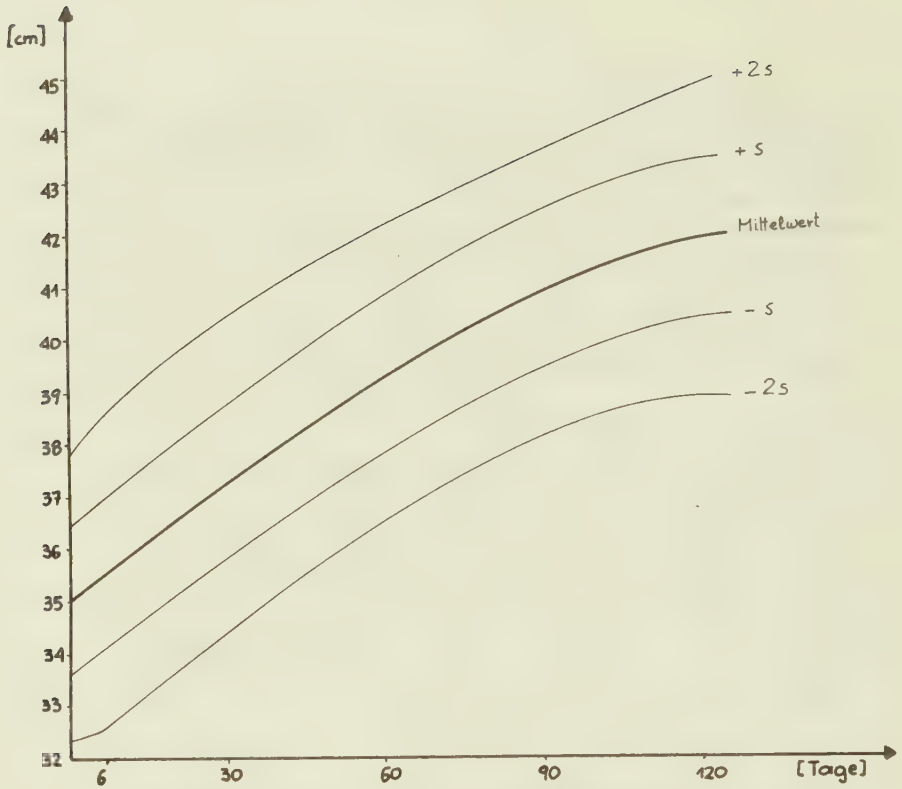

Abb. 3a: Frontooccipitaler Kopfumfang:
Mittelwertskurve und Standardabweichungen (n=2o3)

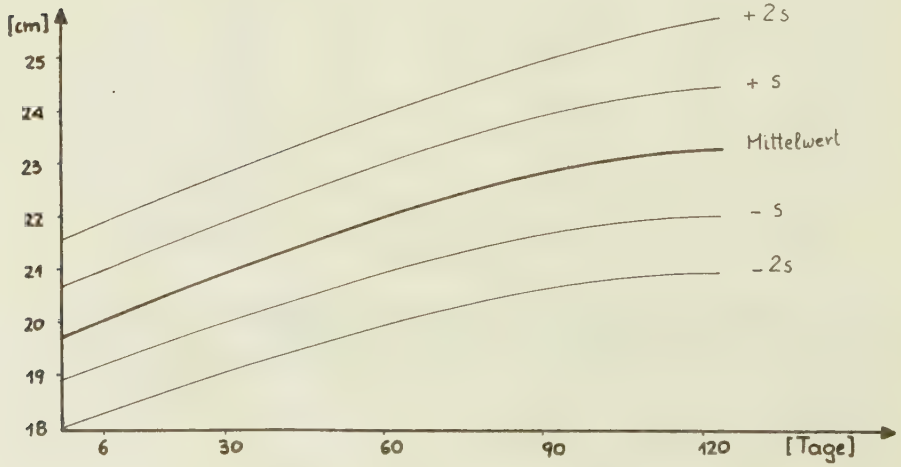

Abb. 3b: Aurikulo-aurikulärer Kopfumfang:
Mittelwertskurve und Standardabweichungen (n=2o3)

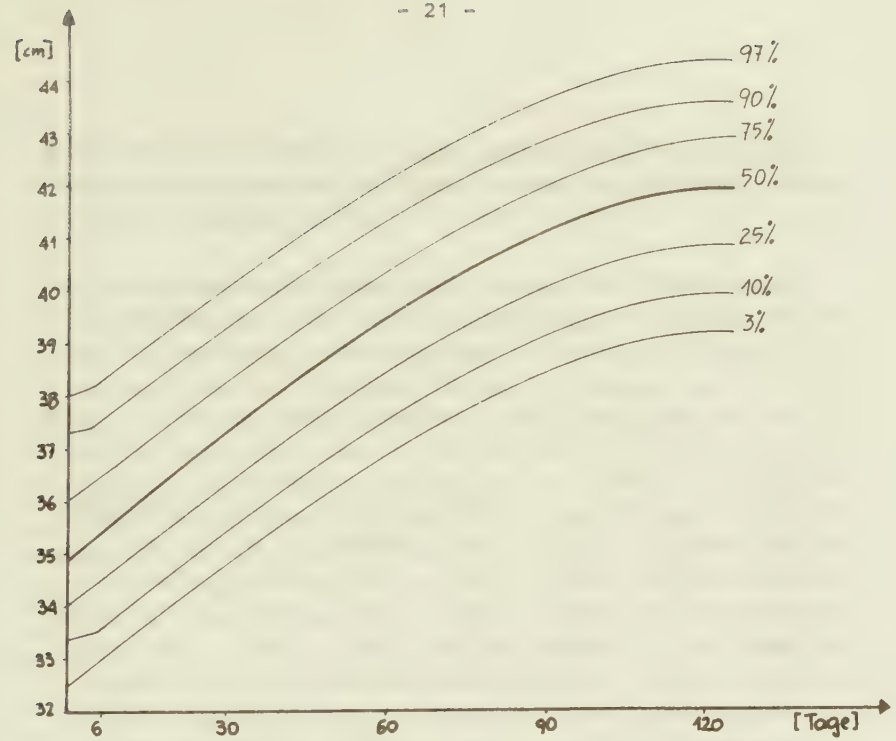

Abb. 4a: Frontooccipitaler Kopfumfang und zugehörige Percentilen (n=203)

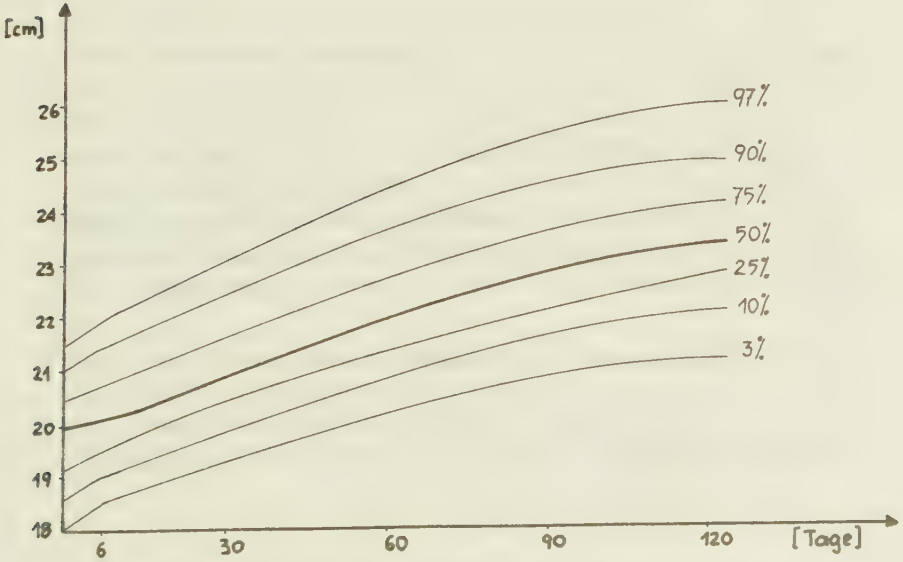

Abb. 4b: Aurikulo-aurikulärer Kopfumfang und zugehörige Percentilen (n=203)

Wenn man die s-Werte (Tab. 2) unseres aa-KU mit denen des fo-KU vergleicht, so sieht man, daß bei beiden die Standardabweichungen mit zunehmendem Alter größer werden.

In den Abbildungen 3a und 3b, in denen die Kurven mit den s- und 2s-Bereichen gezeichnet sind, kann man diese leichte Vergrößerung der Bereiche zum 4. Monat hin ersehen.

Die Tabelle, die die Percentilangaben zeigt (Tab. 3), läßt feststellen, daß die 5o-Percentil-Werte, verglichen mit den Mittelwerten (Tab. 1) beider KU-Kurven (fo und aa) nur geringfügig unter den letztgenannten Werten liegen. Daraus ziehen wir den Schluß, daß eine Normalverteilung der Einzelwerte des Gesamtkollektives vorliegt, bei der der Mittelwert als Durchschnitt aller Werte an einem Tage und der 5o % Wert, als der Wert, über und unter dem je 5o % aller Kinder mit ihren KU-Werten liegen, übereinstimmen (Heierli (17)). Auch bei den Percentilkurven ist ein leichtes Auseinandergehen der Linien gegen den 12o. Tag hin zu erkennen (Abbildung 4a und 4b).

b) Der fo-Ku und der aa-KU in Relation zu verschiedenen Faktoren

In den folgenden Abschnitten sollen mehrere Gesichtspunkte, die das gesamte Kollektiv betreffen, herausgesucht und die KU-Kurven in Abhängigkeit dieser gewählten Charakteristika erstellt und erläutert werden. Alle Ergebnisse und Beschreibungen gelten nur für die ersten 4 Lebensmonate.

aa) fo-KU bzw. aa-KU und Geschlecht des Kindes

Es ist im Allgemeinen üblich, für die Untersuchung von Kindern, insbesondere, wenn man die Kinder nach Norm-Tabellen

einordnen will, Tabellen heranzuziehen, die die Werte für verschiedene anthropometrische Größen getrennt nach dem Geschlecht angeben.

Das beobachtete Patientengut teilt sich in 99 Knaben und 1o4 Mädchen. Für diese beiden Gruppen zeigt Tabelle 4 die Durchschnittswerte beider KU (fo und aa) an den bekannten Meßtagen. Außerdem werden die Differenzen (Diff.) gebildet zwischen den Maßen der beiden Gruppen.

Lebenstage	fo		Diff.	aa		Diff.
	♂	♀		♂	♀	
1. Tag	35,48	34,65	o,83	2o,12	19,64	o,48
6. Tag	35.86	34,96	o,3	2o,3o	19,82	o,48
3o. Tag	38,oo	37,o1	1,o	21,22	2o.65	o,57
6o. Tag	4o,17	38,76	1,41	22,35	21,75	o,6
9o. Tag	41,54	4o,31	1,23	23,24	22,65	o,59
12o. Tag	42,64	41,18	1,46	23,95	23,16	o,79

Tabelle 4: fo-KU und aa-KU für Jungen (n=99) und Mädchen (n=1o4)

Die Differenzen dokumentieren den Unterschied in der Kopfgröße von Knaben und Mädchen: für beide KU gilt, daß Knaben von Geburt an bis zum 4. Lebensmonat größere KU haben als Mädchen. Die Differenz liegt für den fo-KU ansteigend zwischen o,8 cm und 1,5 cm, während die Differenz bei dem aa-KU, ebenfalls ansteigend, zwischen o,5 cm und o,8 cm liegt. Daraus folgt, daß der aa-KU bei den beiden Geschlechtern weniger unterschiedlich ist,als es für den fo-KU festgestellt wurde.

In der folgenden Abbildung sind die KU-Kurven für Knaben und Mädchen eingezeichnet (Abb. 5):

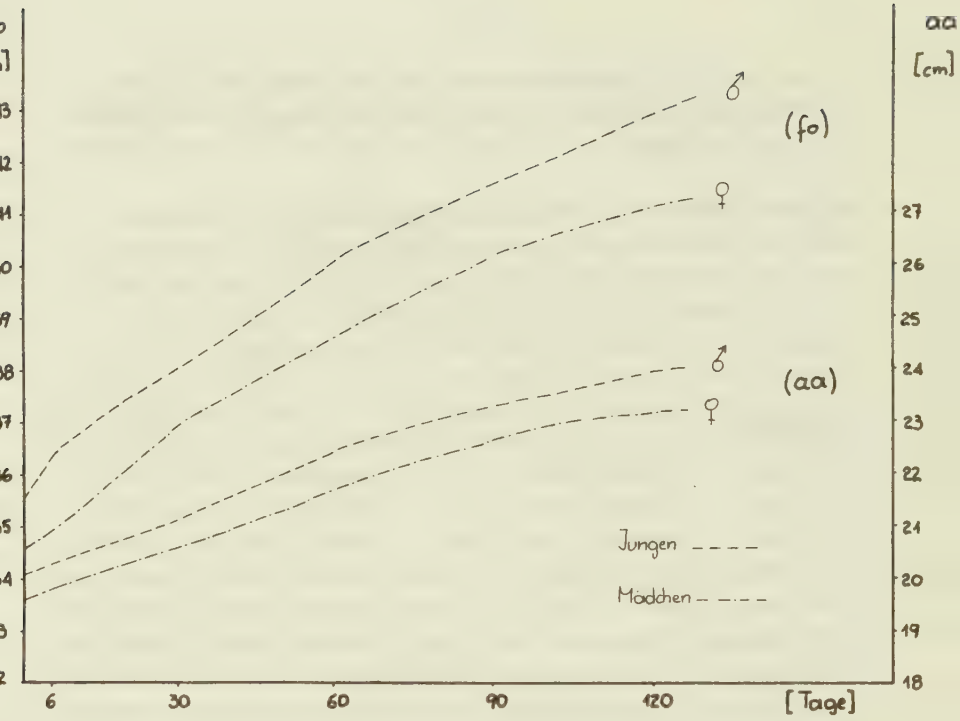

Abb. 5: fo-KU bzw. aa-KU und Geschlecht (♂:n=99; ♀:n=1o4)

Aus der Abbildung 5 ist bei beiden KU ein klarer Unterschied der KU-Werte zwischen Knaben und Mädchen festzustellen. Es fällt aber auf, daß bei dem aa-KU der Unterschied zwischen Knaben und Mädchen kleiner ist als bei dem fo-KU.
Die durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit beträgt für

Knaben: fo 1,85 cm/Monat; aa 1,12 cm/Monat
Mädchen: fo 1,65 cm/Monat; aa o,9 cm/Monat

Knaben-Köpfe wachsen also in beiden Richtungen schneller als Mädchenköpfe.

Wie eingangs bemerkt, werden Somatogramme für Knaben und Mädchen getrennt angewandt. Daraus ergibt sich, daß zu den

gefundenen Mittelwerten für Knaben und Mädchen auch die Standardabweichungen und Percentilen, nach Geschlecht getrennt, berechnet werden.

Tabelle 5 zeigt die Mittelwerte und die zugehörigen Standardabweichungen (Mittelwerte = m, Standardabweichungen = s; Zahlenangaben = cm).

Lebenstage	fo				aa			
	(m)	(s)	(m)	(s)	(m)	(s)	(m)	(s)
1. Tag	35,48	1,45	34,65	1,31	2o,12	o.9o	19,64	o,84
6. Tag	35,86	1,42	34,96	1,44	2o,3o	o,95	19,82	o,81
3o. Tag	38,oo	1,45	39,o1	1,26	21,22	o,92	2o,65	o,84
6o. Tag	4o,17	1,33	38,76	1,26	22,35	o,88	21,75	o,9o
9o. Tag	41,54	1,23	4o,31	1,2o	23,24	1,oo	22,65	1,12
12o. Tag	42,64	1,27	41,18	1,47	23,95	1o,5	23,25	1,24

Tabelle 5: fo-KU und aa-KU, Mittelwerte, Standardabweichungen für Jungen (n=99) und Mädchen (n=1o4)

Die Standardabweichungen liegen für den fo-KU zwischen 1,2 und 1,5 cm für Knaben und Mädchen. Bei dem untersuchten Kollektiv scheint aber der Bereich des Noch-Gesunden, zwischen +2s und -2s liegend, für Mädchen ab 3 Monaten etwas größer zu sein als für Knaben. Das gleiche gilt für den aa-KU, dessen s-Werte für beide Geschlechter zwischen o,8 und 1,2 cm liegen.

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 6a und 6b) zeigen, für Knaben und Mädchen getrennt, beide KU-Kurven (fo und aa) mit zugehörigen Standardabweichungen (s).

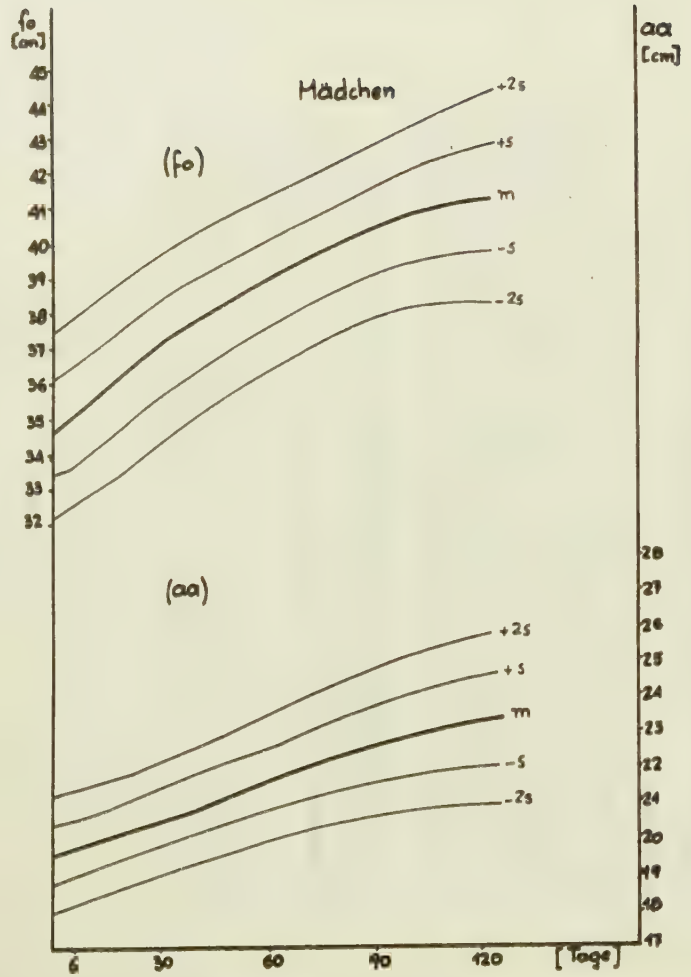

Abb. 6b: Kopfumfänge (fo und aa)
Standardabweichungen Mädchen (n=1o4)

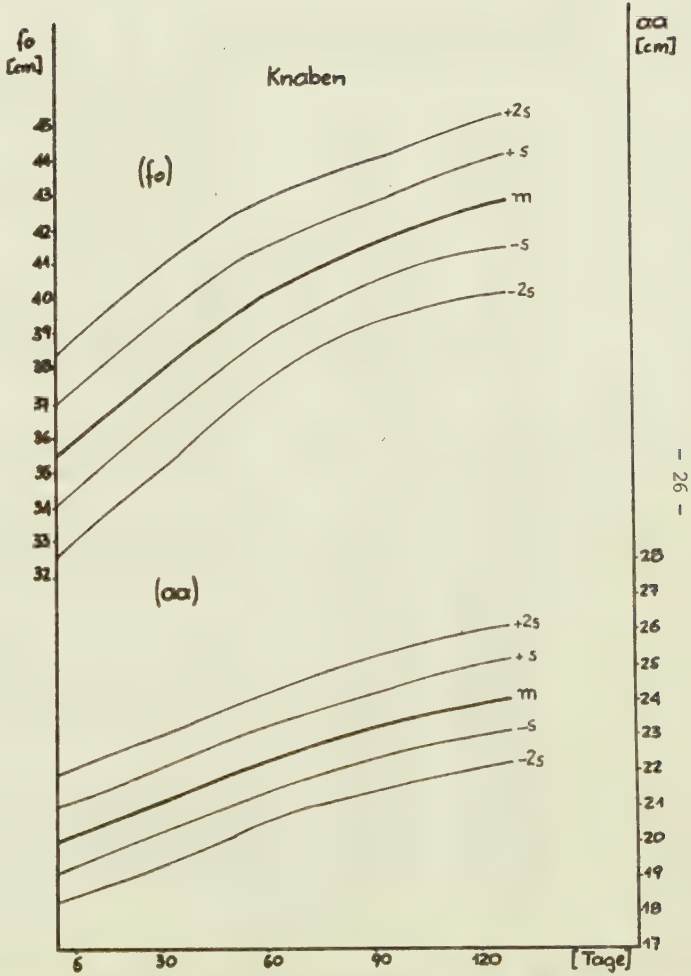

Abb. 6a: Kopfumfänge (fo und aa)
Standardabweichungen Knaben (n=99)

Sowohl die Werte in Tabelle 5, als auch die Kurven im Bild 6a und im Bild 6b geben den Unterschied von KU-Maßen zwischen Knaben und Mädchen wieder.

Betrachtet man die Standardabweichungs-Kurven der Mädchen, so fällt das fächerförmige Auseinanderstreben der Linien gegen den 4. Monat hin auf, das zuvor schon angedeutet wurde.

Die folgenden Tabellen (Tabelle 6a und 6b sowie 7a und 7b) geben, für Knaben und Mädchen getrennt, die KU-Werte (fo und aa) und die zugehörigen 3, 1o, 25, 5o, 75, 9o und 97-Percentilwerte an.

fo, Knaben

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	32,2	33,5	34,5	35,4	36,5	37,2	38,o
6. Tag	32,9	34,1	35,o	35,8	37,1	37,7	38,4
3o. Tag	35,1	35,9	37,o	38,o	39,o	39,9	4o,5
6o. Tag	37,4	38,2	39,2	4o,2	41,o	41,9	42,5
9o. Tag	39,o	39,8	4o,8	41,6	42,4	43,2	43,9
12o. Tag	39,9	4o,9	41,9	42,8	43,6	44,2	44,8

Tabelle 6a: fo-KU Percentilen, Knaben (n=99)

aa, Knaben

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	18,o	18,7	19,4	2o,1	2o,6	21,1	21,8
6. Tag	18,3	19,o	19,6	2o,3	2o,8	21,5	22,o
3o. Tag	19,2	2o,o	2o,6	21,2	22,o	22,7	23,3
6o. Tag	21,5	21,2	21,9	22,5	23,o	23,9	24,5
9o. Tag	21,3	21,9	22,6	23,1	23,8	24,6	25,5
12o. Tag	22,o	22,6	23,2	23,9	24,5	25,3	26,3

Tabelle 6b: aa-KU Percentilen, Knaben (n=99)

fo, Mädchen

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	32,6	33,2	34,o	34,6	35,7	36,6	37,7
6. Tag	33,2	33,5	34,3	35,1	37,1	37,1	38,9
3o. Tag	34,8	35,5	36,o	37,o	38,o	38,7	39,8
6o. Tag	36,6	37,4	38,o	38,8	39,5	4o,4	41,3
9o. Tag	37,9	38,9	39,6	4o,4	41,1	42,2	42,7
12o. Tag	38,7	39,6	4o,5	41,3	42,o	42,9	43,6

Tabelle 7a: fo-KU, Percentilen, Mädchen (n=1o4)

aa, Mädchen

Lebenstage	3 %	1o %	25 %	5o %	75 %	9o %	97 %
1. Tag	18,o	18,6	19,2	19,6	2o,2	2o,7	21,5
6. Tag	18,5	18,8	19,3	19,9	2o,4	2o,9	21,4
3o. Tag	19,o	19,5	2o,o	2o,6	21,2	21,7	22,8
6o. Tag	2o,o	2o,5	21,2	21,7	22,3	22,8	23,6
9o. Tag	2o,4	21,4	22,o	22,5	23,3	24,o	24,9
12o. Tag	2o,7	21,5	22,6	23,1	23,8	24,7	25,8

Tabelle 7b: aa-KU, Percentilen, Mädchen (n=1o4)

Vergleicht man die 5o-Percentilen des fo-KU von Knaben und Mädchen und des aa-KU für Knaben und Mädchen und bildet die Differenz, so erhält man folgendes Zahlenbild:

fo, Diff. -	aa, Diff. -
o,8 cm	o,5 cm
o,7 cm	o,4 cm
1,o cm	o,6 cm
1,4 cm	o,8 cm
1,2 cm	o,6 cm
1,5 cm	o,9 cm

Auch hier ergibt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Knaben und Mädchen, für fo-KU o,7 cm - 1,5 cm, für aa-KU o,4 cm - o,9 cm. Die Unterschiede sind, wie auch bei den Mittelwerten von Knaben und Mädchen bei den aa-KU-Werten kleiner als bei den fo-KU-Werten. Auch im Falle des Percentil-Vergleichs von Knaben und Mädchen für beide KU (fo und aa) sieht man, daß die Unterschiede, bezogen auf den aa-KU weniger groß sind als beim fo-KU.

Die nächsten beiden Bilder (Abb. 7a und 7b) stellen die beiden KU (fo und aa) mit den zugehörigen Percentilen dar, zunächst für Knaben, dann für Mädchen.

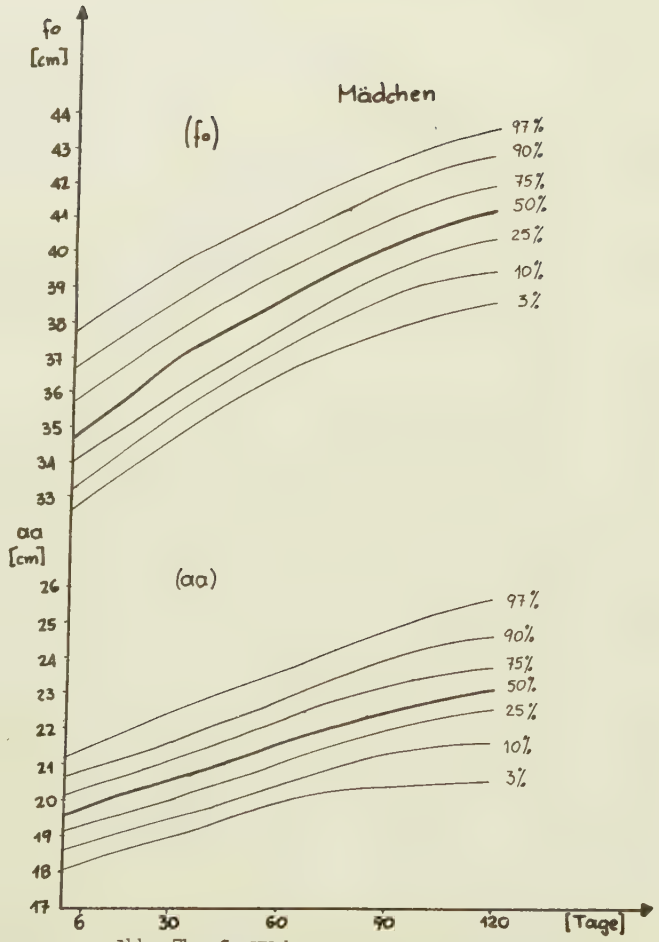

Abb. 7b: fo-KU bzw. aa-KU und Percentilen für Mädchen (n=1o4)

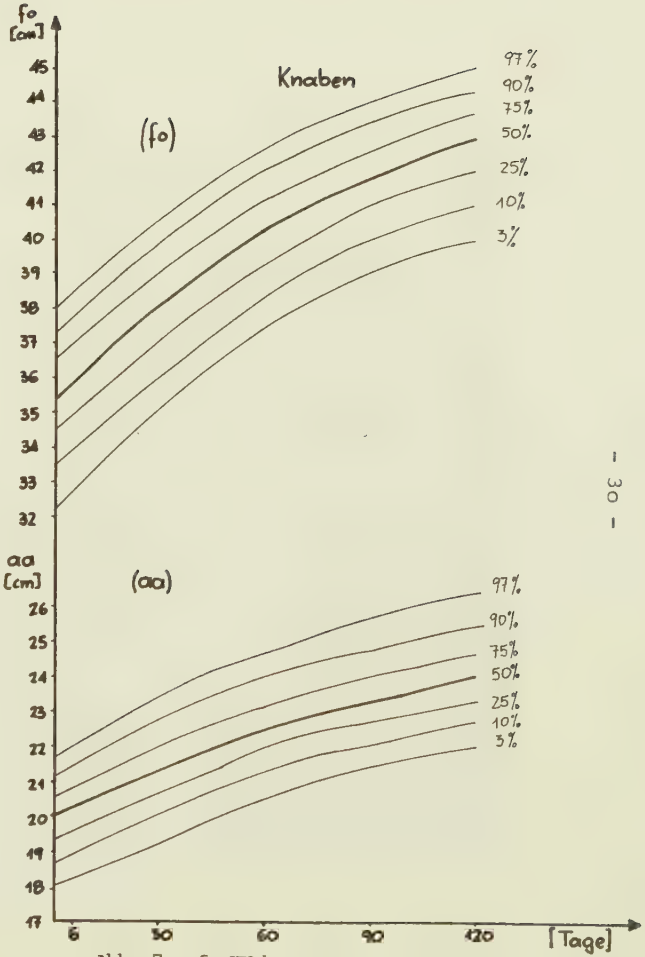

Abb. 7a: fo-KU bzw. aa-KU und Percentilen für Knaben (n=99)

Die Percentilen zu beiden KU, sowohl für Mädchen als auch für Knaben, verlaufen steigend von der Geburt an bis zum 4. Monat und flachen in der zweiten Hälfte der Meßzeit etwas ab. Bei den Kurven für die Mädchen erkennt man, vorwiegend bei dem aa-KU, die fächerförmige Anordnung der Linien um die 5o %-Linie als Mitte. Es besteht also ein Unterschied zwischen dem Kopfwachstum von Knaben und Mädchen, der aber bei dem fo-KU stärker auffällt. Für den aa-KU kann man sagen, daß auch dieser Unterschiede aufweist zwischen Knaben und Mädchen, welche aber deutlich kleiner sind. Der von Ohr zu Ohr gemessene aa-KU zeigt also hinsichtlich des Geschlechts geringere Unterschiede als der frontooccipital gemessene Kopfumfang.

bb) fo-KU bzw. aa-KU und postmenstruelles Alter

Das durchschnittliche postmenstruelle Alter des Gesamtkollektivs betrug 277,41 Tage und erstreckt sich zwischen 245 und 31o Tagen als kürzeste und längste Schwangerschaftsdauer. Eine Trennung der Zahlen nach Jungen und Mädchen ergibt, daß die Foetalzeit der weiblichen Neugeborenen 278,34 Tage dauerte und die der männlichen Neugeborenen 276,44 Tage. Nach Empfehlung der WHO (Weltgesundheitsorganisation) ist ein Zeitraum von 259-293 Tagen als normale Schwangerschaftsdauer anzusehen.

Das postmenstruelle Alter wurde in drei Klassen unterteilt:

I. postmenstruelles Alter<27o Tage
II. postmenstruelles Alter zwischen 271 und 29o Tagen
III. postmenstruelles Alter>291 Tage.

Zu Klasse I gehören 39 Kinder
Zu Klasse II gehören 134 Kinder
Zu Klasse III gehören 18 Kinder.

Von den 12 übrigen Kindern konnte das postmenstruelle Alter nicht ermittelt werden.

In den nachstehenden Tabellen sind die Durchschnittswerte für beide KU, getrennt nach den oben angegebenen Klassen aufgeführt (Tabelle 8a und 8b):

fo Lebenstage	Mittelwerte (m)	postm. Alter <27o Tage (n=39)	271-29o Tage (n=134)	>291 Tage (n=18)
1. Tag	35,o9	34,56	35,o8	35,4o
6. Tag	35,45	34,79	35,41	36,o9
3o. Tag	37,48	37,o7	37,51	38,o1
6o. Tag	39,47	39,oo	39,48	4o,oo
9o. Tag	4o,94	4o,61	4o,96	41,1o
12o. Tag	41,92	41,54	41,95	42,26

Tabelle 8a: fo-KU und postmenstruelles Alter

aa Lebenstage	Mittelwert (m)	postm. Alter <27o Tage (n=39)	271-29o Tage (n=134)	>291 Tage (n=18)
1. Tag	19,87	19,83	19,86	2o,o3
6. Tag	2o,o7	2o,o7	2o,o3	2o,2o
3o. Tag	29,91	2o,84	2o,87	21,16
6o. Tag	22,1o	21,96	22,o9	22,47
9o. Tag	22,91	22,83	22,9o	22,9o
12o. Tag	23,53	23,39	23,49	23,53

Tabelle 8b: aa-KU und postmenstruelles Alter

Aus den Zahlen für den fo-KU ist deutlich zu sehen, daß die Werte der Kinder mit einer Foetalzeit zwischen 27o Tagen und 29o Tagen den Mittelwerten ähnlich sind, daß Kinder mit einer kurzen Foetalzeit (<27o Tage) dagegen kleinere, mit einer längeren Foetalzeit (>29o Tage) größere fo-KU-Werte als der Durchschnitt haben.

Für den aa-KU ist zu sagen, daß die Zahlen der 1. und 2. Klasse (<270 und 271-290 Tage) geringfügig kleiner sind oder annähernd den Zahlen der Mittelwerte entsprechen. Kinder dagegen, deren postmenstruelles Alter mehr als 291 Tage betrug (3. Klasse), haben bis zum Ende des 2. Monats größere aa-KU-Werte als der Durchschnitt, nähern sich aber danach, also im 3. und 4. Monat wieder den Werten des Durchschnitts an.

Zeichnerisch ergibt sich das Bild zu Tabelle 8.

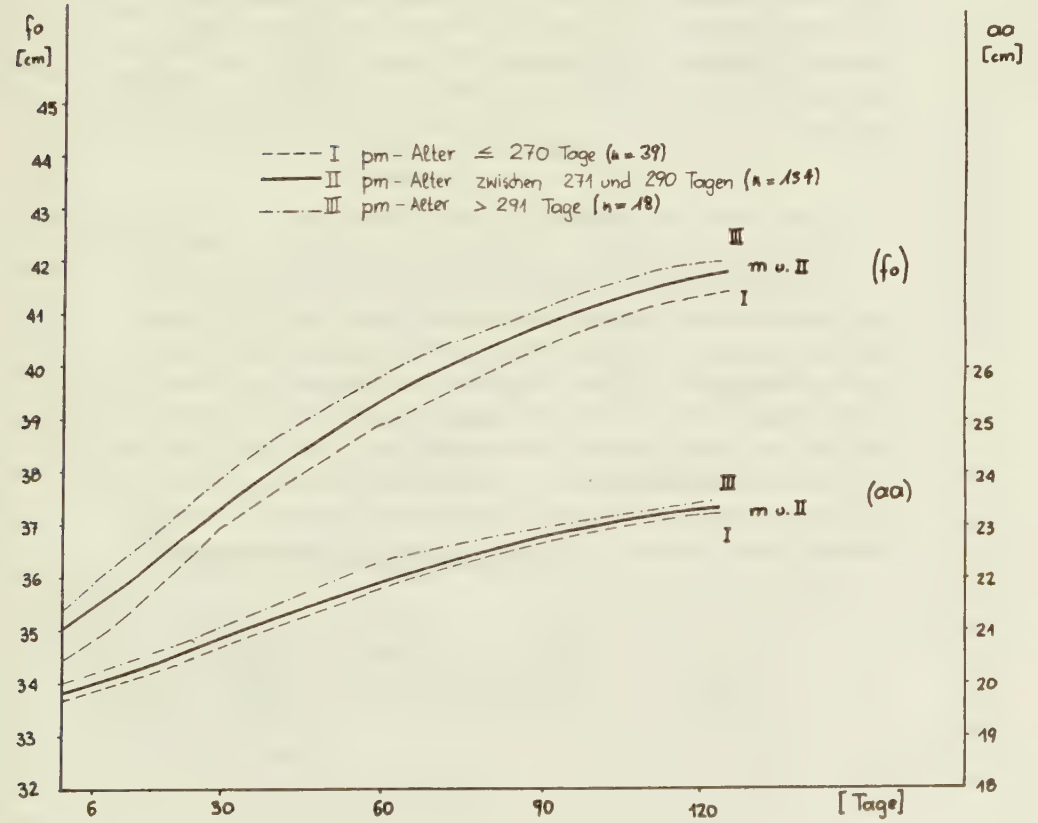

Abb. 8: fo-KU bzw. aa-KU und postmenstruelles Alter

Wie aus Abb. 8 zu ersehen ist, ändert sich die Kopfgröße, fo gemessen, je nach Schwangerschaftsdauer: Kinder nach kürzerer Schwangerschaftszeit haben kleinere Köpfe, Kinder mit längerer Schwangerschaftsdauer haben größere Köpfe. Die Abmessungen von Ohr zu Ohr zeigen annähernd gleiche Verhältnisse, wenn auch die Abstände zur Durchschnittskurve nicht so groß sind wie bei der Vergleichskurve (fo). Auch in diesem Fall (aa) haben Kinder nach kürzerer Schwangerschaftszeit einen kleineren KU als Kinder mit längerem postmenstruellen Alter (>291 Tage). Die Werte dieser 3. Gruppe nähern sich ab dem 3. Monat den Werten der Gruppe 2 (Gruppe mit durchschnittlichem postm. Alter 271-29o Tage) an: die beiden Kurven laufen ab dem 9o. Tag zusammen.

cc) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtsgewicht

Nach derzeit gebräuchlichen Tabellen liegt das Durchschnittsgewicht von Neugeborenen bei 34oo g für Mädchen und 35oo g für Jungen (Kunze und Murken (29)). Das Durchschnittsgewicht des untersuchten Gesamtkollektivs liegt bei 3414 g, wovon ein Durchschnittsgewicht für Mädchen von 3318g und für Jungen von 3516 g errechnet wurde. Das niedrigste Geburtsgewicht liegt bei 226o g und das höchste bei 495o g. Um nun die Kopfgröße und das Geburtsgewicht in Beziehung zu setzen, wurden die Gewichtswerte in drei Klassen eingeteilt:

I.	Gewicht < 31oo g	63 Kinder
II.	Gewicht zw. 31oo g und 37oo g	86 Kinder
III.	Gewicht > 37oo g	54 Kinder

Die nachstehenden Tabellen geben die Durchschnittswerte an für den fo-KU und den aa-KU, getrennt nach den oben erwähnten Klassen (Tabelle 9a und 9b).

fo Lebenstage	Mittelwerte (m)	Gewicht I.<31oo g (n=63)	II. 31oo-37oog (n=86)	III.>37oo g (n=54)
1. Tag	35,o9	33,94	35,13	36,41
6. Tag	35,45	34,1o	35,37	36,96
3o. Tag	37,48	36,3o	37,39	38,78
6o. Tag	39,47	38,37	39,5o	4o.96
9o. Tag	4o,94	4o,12	4o,91	42,1o
12o. Tag	41,92	41,o8	41,78	43,32

Tabelle 9a: fo-KU und Geburtsgewicht

aa Lebenstage	Mittelwerte (m)	Gewicht I.<31oo g (n=63)	II.31oo-37oog (n=86)	III.>37oo g (n=54)
1. Tag	19,87	19,33	19,89	2o,53
6. Tag	2o,o7	19,51	19,92	2o,79
3o. Tag	2o,91	2o,43	2o,81	21,43
6o. Tag	22,1o	21,7o	22,1o	22,58
9o. Tag	22,91	22,54	22,83	23,41
12o. Tag	23,53	23,o4	23,24	24,27

Tabelle 9b: aa-KU und Geburtsgewicht

Der Vergleich der Zahlen für beide KU ergibt deutlich, daß Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht kleinere Köpfe haben als Kinder mit großem Geburtsgewicht. Dies hat nichts mit der Kopf-Körper-Relation zu tun. Die Kinder, deren Geburtsgewicht in die Klasse II gehört (31oo-37oog), liegen mit ihren KU-Werten sehr dicht bei den Mittelwerten:

Kinder mit Geburtsgewichten, die dem Durchschnitt entsprechen (Klasse II) haben für beide KU auch Werte, die dem Durchschnitt ähnlich sind.

In Abb. 9 sollen die errechneten, oben aufgeführten Werte in Kurven, getrennt nach den Gewichtsklassen, veranschaulicht werden.

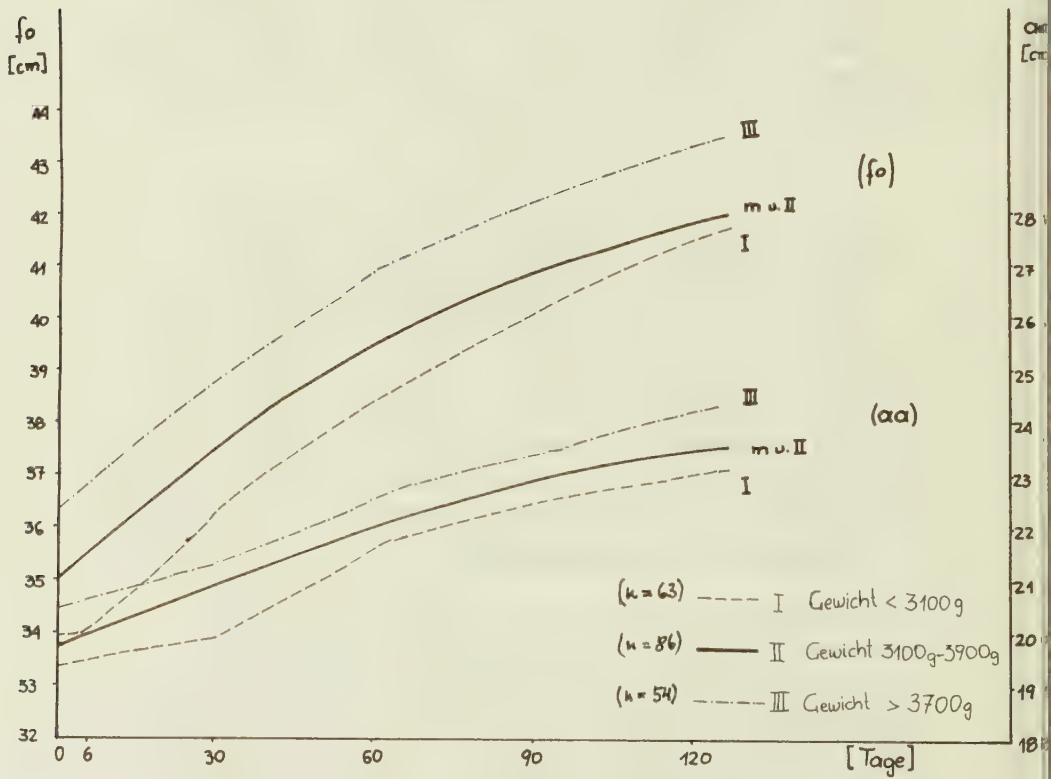

Abb. 9: fo-Ku bzw. aa-KU und Geburtsgewicht

Die Abhängigkeit der Kopfgröße vom Geburtsgewicht ist also in Abb. 9 klar zu erkennen: sowohl für den fo-KU als auch für den aa-KU gilt: leichtgewichtige Kinder (unter 31oo g) haben kleinere Kopfumfänge als schwerergewichtige Kinder (über 37oo g).

Beide KU verhalten sich also bezüglich des Geburtsgewichtes gleich: bei einem Neugeborenen mit niedrigerem Geburtsgewicht sind fo und aa gemessene KU entsprechend klein und bleiben bis zum 4. Lebensmonat auch kleiner als bei Kindern mit Durchschnittsgewicht: ihre KU-Kurven nähern sich aber der Durchschnittskurve (m) an. Bei großen Kindern ist dagegen festzustellen, daß beide KU-Kurven bereits ab der Geburt deutlichen Abstand von der Durchschnittskurve haben und daß dieser Abstand mit zunehmendem Alter ebenfalls zunimmt.

dd) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtslänge

Nach den bereits erwähnten Somatogrammen von Kunze und Murken (siehe auch Keller-Wiskott 1978, 1.3.)(25) beträgt die durchschnittliche Geburtslänge heutiger Neugeborener 51 cm bei Mädchen und 52 cm bei Jungen. Im Patientengut, das für diese Arbeit untersucht wurde, liegen die Geburtslängen zwischen 45 cm und 56 cm und im Durchschnitt bei 51,1 cm. Getrennt errechnet für Knaben und Mädchen ergab sich im Mittel:

Knaben: 51,3 cm, Mädchen: 5o,8 cm

Folgende Tabellen zeigen die Durchschnittswerte des fo- und aa-KU, nachdem die Geburtslänge zuvor in drei Klassen eingeteilt wurde:

I.	Länge $<$ 5o cm	42 Kinder
II.	Länge zwischen 5o und 52 cm	119 Kinder
III.	Länge $>$ 52 cm	42 Kinder

fo		Länge		
Lebenstage	Mittelwerte (m)	< 5o cm (n=42)	5o-52 cm (n=119)	> 52 cm (n=42)
1. Tag	35,o9	33,92	35,1o	36,25
6. Tag	35,45	33,95	35,48	36,76
3o. Tag	37,48	36,19	37,58	38,47
6o. Tag	39,47	38,43	39,62	4o,45
9o. Tag	4o,94	4o,17	4o,88	41,75
12o. Tag	41,92	41,27	41,94	42,82

Tabelle 1Oa: fo-KU und Geburtslänge

aa		Länge		
Lebenstage	Mittelwerte m	< 5o cm (n=42)	5o-52 cm (n=119)	> 52 cm (n=42)
1. Tag	19,87	19,32	19,95	2o,22
6. Tag	2o,o7	19,71	2o,o3	2o,62
3o. Tag	2o,91	2o,4o	2o,89	21,39
6o. Tag	22,1o	21,69	22,16	22,63
9o. Tag	22,91	22,42	22,89	23,36
12o. Tag	23,53	22,96	23,59	24,12

Tabelle 1ob: aa-KU und Geburtslänge

Das Ergebnis entspricht dem vorigen: Kinder, die eine Geburtslänge unter 5o cm haben, liegen unter den KU-Durchschnittswerten, und Kinder, deren Geburtslänge überdurchschnittlich groß ist (52 cm), haben auch Werte für beide KU, die deutlich über den Werten für das Gesamtkollektiv liegen. Bei beiden KU (fo und aa) ist ein ähnliches Verhalten zu bemerken.

In Abb. 1o ist das Gesagte veranschaulicht. Es werden beide KU-Kurven eingezeichnet (fo und aa), die sich aus den Durchschnittswerten ergeben. Dazu werden dann die KU-Werte eingetragen, die zu den oben genannten Klassen errechnet wurden.

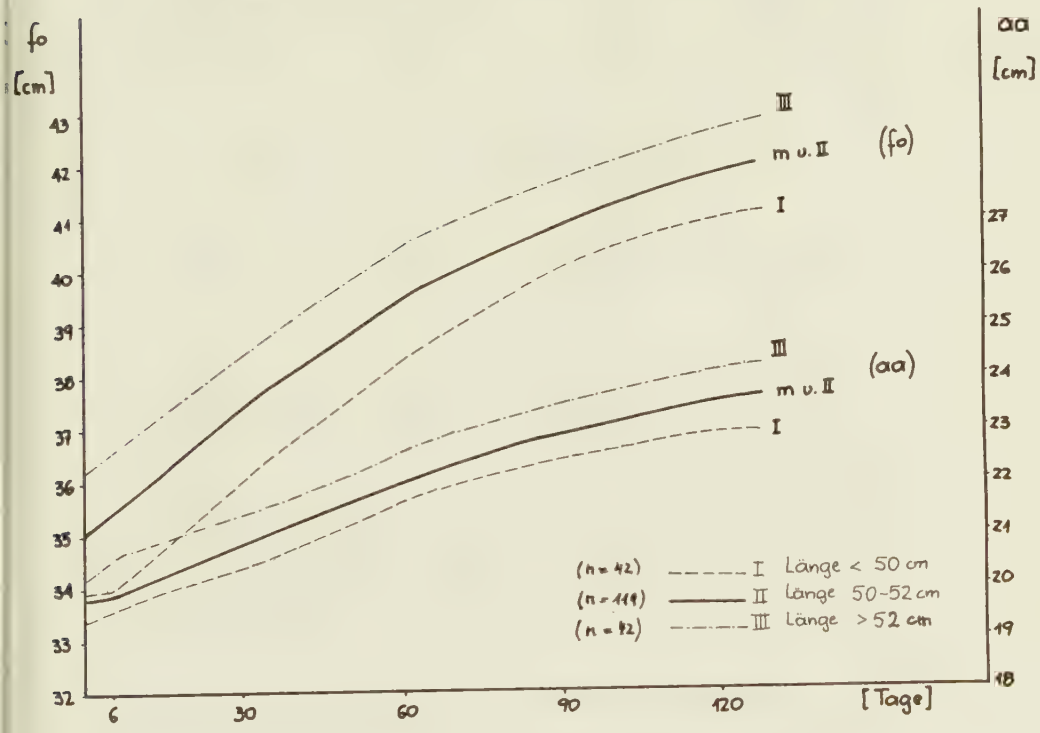

Abb. 1o: fo-KU bzw. aa-KU und Geburtslänge

Auch aus der Zeichnung ist der Zusammenhang von KU und Geburtslänge deutlich zu ersehen: Große Neugeborene (52 cm) haben in beiden KU-Richtungen überdurchschnittlich große KU-Maße. Entsprechendes gilt für kleine Neugeborene (5o cm Geburtslänge).

ee) Kopfgröße und andere Faktoren

In den folgenden Kapiteln werden die genannten Kopfumfänge in Beziehung zu anderen Faktoren gesetzt. Dabei wird keineswegs vorausgesetzt, daß eine Beziehung zwischen beiden Größen besteht, oder durch die folgenden Ergebnisse hergestellt werden kann. Diese anderen Faktoren sind:

(1) Der Geburtsvorgang
(2) Pränatale Kopflage
(3) Geschwisterzahl
(4) Alter der Mutter
(5) Soziale Faktoren

(1) fo-KU bzw. aa-KU und Geburtsvorgang

Von den 2oo untersuchten Kindern wurden 32 Kinder durch sectio caesarea entbunden, 171 dagegen kamen durch natürliche Geburt zur Welt.
Ein Unterschied in den Kopfgrößen von Neugeborenen ist schon daher gegeben, daß eine Abhängigkeit von den Geburtswegen, namentlich bei Erstgebärenden, besteht. Dagegen ist die Kopfform und -größe bei Kindern, die durch sectio caesarea entbunden wurden, nicht durch die Geburtswege beeinflußt.

Die Tabellen 11a und 11b geben die entsprechenden Werte für die beiden KU an:

fo	Geburtsvorgang		
Lebenstage	sectio (n=32)	Mittelwerte	natür.Geburt (n=171)
1. Tag	35,67	35,o9	34,94
6. Tag	36,47	35,45	35,25
3o. Tag	38,o5	37,48	37,36
6o. Tag	4o,o3	39,47	39,31
9o. Tag	41,51	4o,94	4o,86
12o. Tag	42,o7	41,92	41,87

Tabelle 11a: fo-KU und Geburtsvorgang

aa	Geburtsvorgang		
Lebenstage	sectio (n=32)	Mittelwerte	natür.Geburt (n=171)
1. Tag	19,6o	19,87	19,92
6. Tag	2o,o8	2o,o7	2o,o4
3o. Tag	2o,88	2o,91	2o,89
6o. Tag	22,37	22,1o	22,o8
9o. Tag	23,23	22,91	22,88
12o. Tag	23,67	23,53	23,53

Tabelle 11b: aa-KU und Geburtsvorgang

Diese Ergebnisse gibt Abb. 11 in Kurvenform wieder:

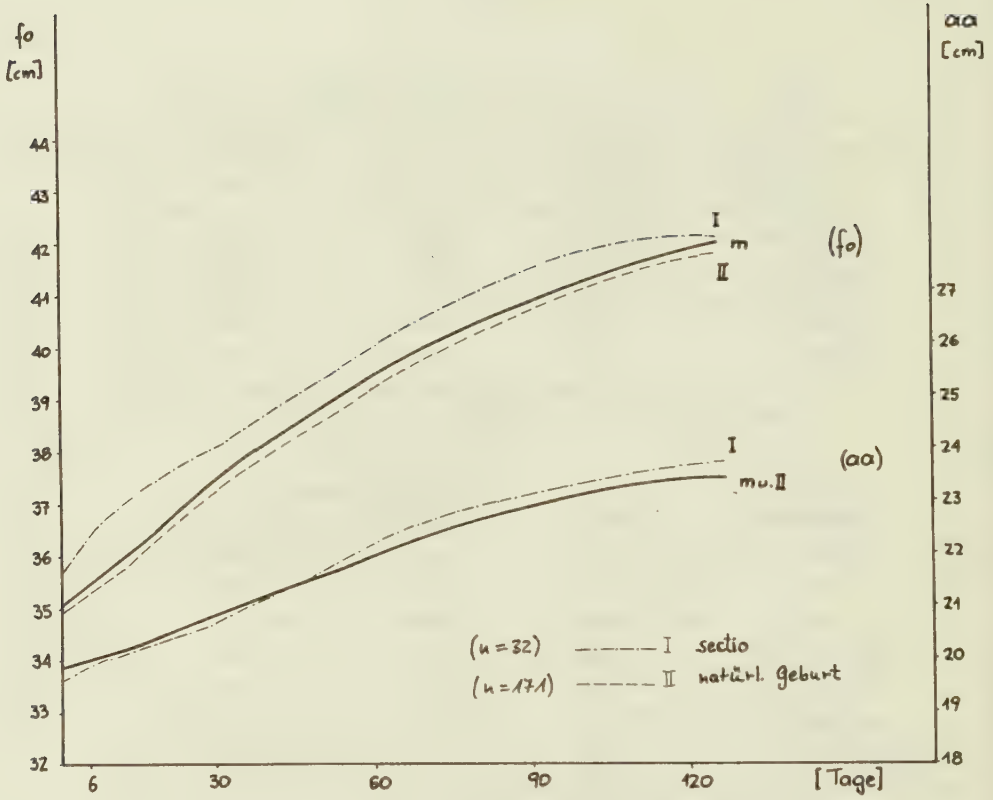

Abb. 11: fo-KU bzw. aa-KU und Geburtsvorgang

Man kann deutlich ersehen, daß der fo-KU je nach der Entwicklung des Kindes verschieden ist: bei sectio-Kindern ist er größer, bei vaginal entbundenen Kindern kleiner als der Mittelwert (m). Der aa-KU unterscheidet sich dagegen bei natürlich geborenen Kindern nicht vom Mittelwert, bei sectio-Kindern auch nur geringfügig. Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß der aa-KU von der Art der Geburt im Gegensatz zum fo-KU nicht beeinflußt wird.

(2) Kopfgröße und Lage des kindlichen Kopfes pränatal

Für das Patientengut von ca. 2oo gesunden Neugeborenen konnte aus den Krankenblättern die Lage des kindlichen Kopfes während der Geburt in den meisten Fällen ermittelt werden.

Am häufigsten wurden die Kinder aus der I. vorderen Hinterhauptslage geboren: 91 Kinder.

An zweiter Stelle folgte die Geburt aus der II. vorderen Hinterhauptslage: 37 Kinder.

An selteneren Lagen kamen vor: die I. hintere Hinterhauptslage: 9 mal, die II. hintere Hinterhauptslage: 4 mal und in einem Fall die dorsoposteriore Gesichtslage.

Weitere 32 Kinder wurden durch Kaiserschnitt entbunden. Die Lage des kindlichen Kopfes wurde in den entsprechenden Journalen nicht erwähnt. Bei den übrigen 29 Kindern konnte die Kopflage aus dem Krankenblatt nicht ersehen werden.

Für die beiden häufigsten Lagen: I. und II. vordere Hinterhauptslage sind in Tabelle 12a und 12b die Durchschnittswerte angegeben und in Abb. 12 die dazugehörigen Kurven gezeigt.

fo Lebenstage	Mittelwerte (m)	I. (n=91)	II. (n=37)
1. Tag	35,o9	35,oo	35,36
6. Tag	35,45	35,45	35,7o
3o. Tag	37,48	37,34	37,51
6o. Tag	39,47	39,33	39,52
9o. Tag	4o,94	4o,82	41,1o
12o. Tag	41,92	41,65	42,1o

Tabelle 12a: fo-KU I. und II. vordere Hinterhauptslage

aa

Lebenstage	Mittelwerte (m)	I. (n=91)	II. (n=37)
1. Tag	19,87	19,9o	19,44
6. Tag	2o,o7	2o,14	19,76
3o. Tag	2o,91	2o,93	2o,36
6o. Tag	22,11	22,16	21,71
9o. Tag	22,91	23,o8	22,67
12o. Tag	23,54	23,52	23,o3

Tabelle 12b: aa-KU, I. und II . vordere Hinterhauptslage

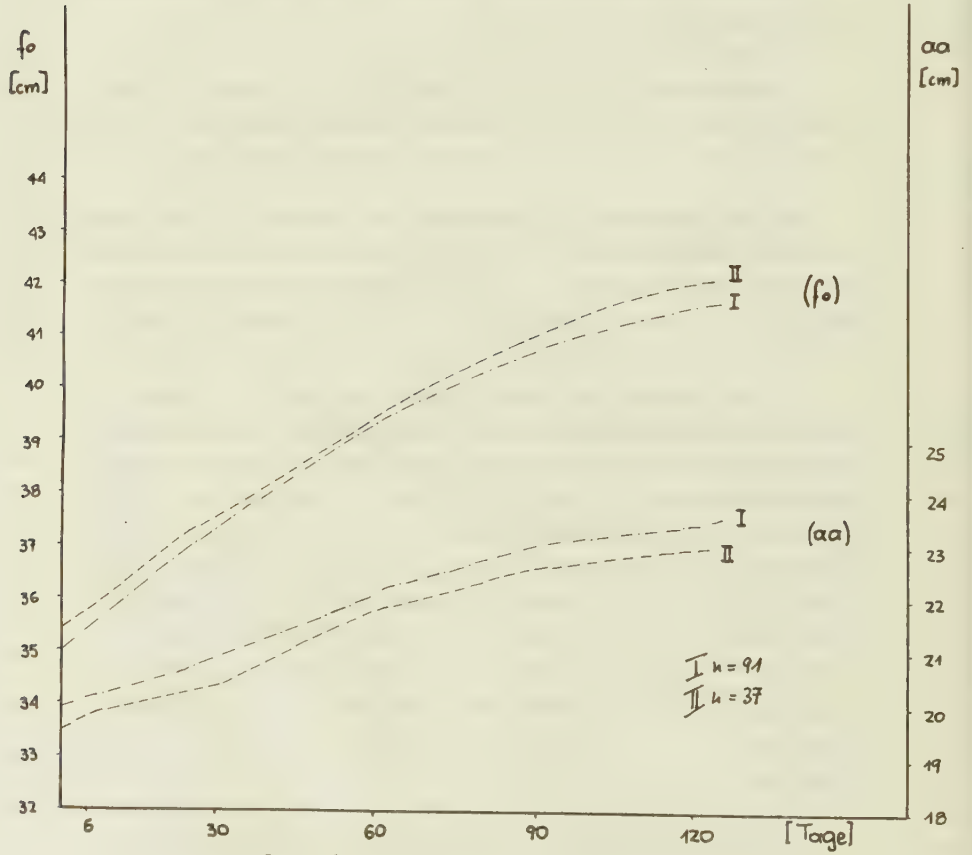

Abb. 12: fo-KU bzw. aa-KU und pränatale Kopflage

Wenn man den fo-KU betrachtet (s. Abb. 12), erkennt man, daß Kinder aus der II. vorderen Hinterhauptslage an den jeweiligen Meßtagen durchschnittlich größere Werte zeigen als aus der I. vorderen Hinterhauptslage. Dagegen fällt auf, daß sich die Kurven der beiden genannten Lagen, in aurikulo-aurikulärer Richtung gemessen, umgekehrt verhalten: die Kinder, die aus der II. vorderen Hinterhauptslage geboren wurden, haben kleinere Kopfmaße als die Kinder aus der I. vorderen Hinterhauptslage.

Die anderen oben erwähnten Lagen wurden nicht genauer untersucht, da die einzelnen Lagen in zu geringer Anzahl im beobachteten Kollektiv auftraten.

(3) Kopfumfang des Kindes und Zahl der vorausgegangenen Schwangerschaften der Mutter

Es ist anzunehmen, daß bei einer Erstgebärenden der Kopf des Kindes während der Geburt stärker zusammengepreßt wird als bei einer Mehrgebärenden, da die Geburtswege noch nicht geweitet wurden. Im untersuchten Patientengut hatten 2 Mütter 5 Kinder, 4 Mütter 4 Kinder, 24 Mütter 3 Kinder, 71 Mütter 2 Kinder - einschließlich des Jetzt-Geborenen.

Das Kollektiv der 2oo Kinder wurde also nach Anzahl der vorausgegangenen Geburten der Mutter getrennt und es ergeben sich folgende drei Klassen:

I.: Mütter mit dem ersten Kind (1. para)
II.: Mütter mit dem zweiten Kind (2. para)
III.: Mütter mit mehr als zwei Kindern (mehr als 2. para).

Zu den Klassen gehören:

I.:	1. para	1o2 Mütter
II.:	2. para	71 Mütter
III.:	mehr als 2 para	3o Mütter

In den Tabellen 13a und 13b stehen die Ergebnisse, die zu den vorgegebenen Meßtagen für die jeweiligen Klassen errechnet wurden. Abb. 13 zeigt dann die graphische Darstellung der Ergebnisse.

fo

Lebenstage	Mittelwerte (m)	1. para (n=1o2)	2. para (n=71)	mehr als 2. para (n=3o)
1. Tag	35,o9	34,8o	35,1o	35,72
6. Tag	35,45	35,24	35,53	35,84
3o. Tag	37,48	37,3o	37,79	37,5o
6o. Tag	39,47	39,26	39,77	39,46
9o. Tag	4o,94	4o,72	41,19	41,o6
12o. Tag	41,92	41,77	42,14	41,8o

Tabelle 13a: fo-KU und Geschwisterzahl

aa

Lebenstage	Mittelwerte (m)	1. para (n=1o2)	2. para (n=71)	mehr als 2. para (n=3o)
1. Tag	19,87	19,76	19,93	2o,17
6. Tag	2o,o7	19,98	2o,o7	2o,4o
3o. Tag	2o,91	2o,88	21,o7	2o,74
6o. Tag	22,1o	22,o8	23,33	21,66
9o. Tag	22,91	22,75	23,15	22,82
12o.Tag	23,53	23,46	23,75	23,4o

Tabelle 13b: aa-KU und Geschwisterzahl

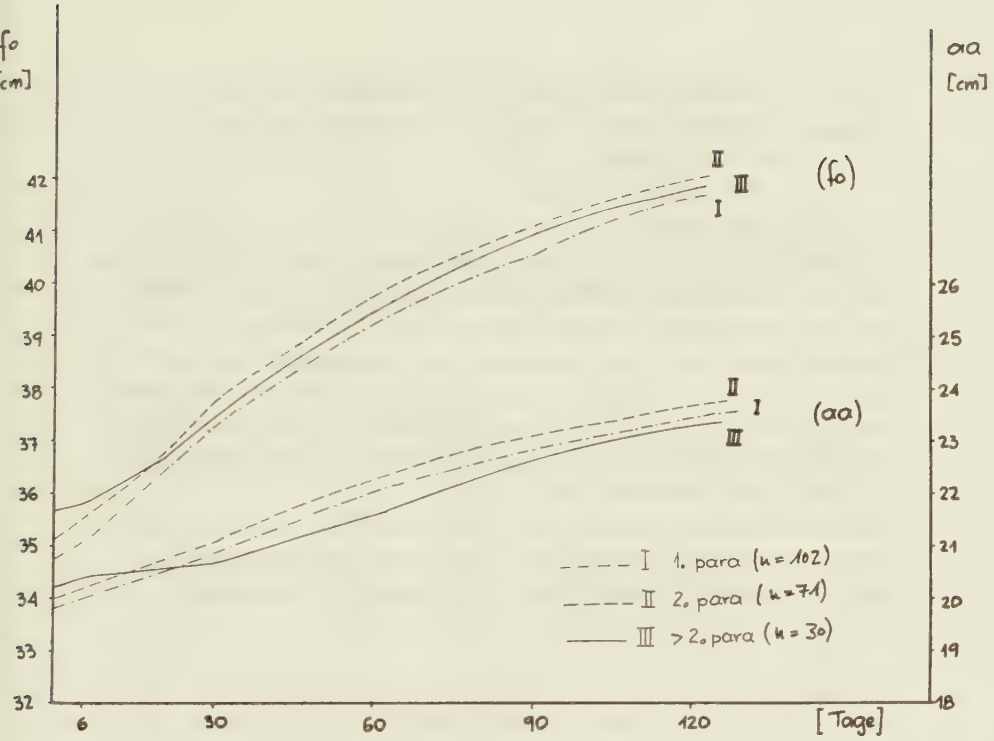

Abb. 13: fo-KU bzw. aa-KU und Geschwisterzahl

Die angegebenen Werte in Tabellen 13a und 13b und gleichfalls die Kurven in Abb. 13 zeigen deutlich, daß Kinder von Erstgebärenden in beiden Kopfumfangs-Richtungen (fo und aa) kleinere Köpfe haben als Kinder von Mehrgebärenden. Interessant scheint, daß Zweitgeborene vom 1. bis zum 4. Lebensmonat kontinuierlich größere KU haben als Erstgeborene. Dagegen haben Kinder, deren Mütter vor dieser Geburt mindestens zwei Geburten durchgemacht haben (Gruppe III: Mehrgebärende mit mehr als 2 Kindern), nur innerhalb des ersten Lebensmonats einen größeren Kopf als Erst- und Zweitgeborene. Nach dem ersten Monat sind unterschiedliche Kurvenverläufe für die beiden KU festzustellen: Die fo-KU für Gruppe III (Kinder

von Mehrgebärenden) verläuft zwar unterhalb der Kurve für Gruppe II (Zweitgeborene), aber immer noch oberhalb der Kurve für Erstgeborene.

Demgegenüber liegt der aa-KU von Dritt- und Mehrgeborenen (Gruppe III) nach dem ersten Lebensmonat unterhalb der Kurve für die Erstgeborenen (Gruppe I). Eine zwingende Erklärung hierfür kann nicht gesehen werden. Sie könnte aber in den unterschiedlichen Zeitabständen zwischen erster und zweiter Geburt einerseits und erster und vierter oder fünfter Geburt andererseits liegen, wobei bei letzterer Gruppe (Gruppe III) die Geburtswege nicht mehr vorgedehnt waren ("funktionelle 1-para" laut Krankenblatt).
Ein anderer Grund könnte sein (nach Martius (33)), daß mehrfach ausgedehnte Geburtswege nicht mehr in der Lage sind, die Konfiguration des Kopfes herbeizuführen, die durch die noch ungedehnten Geburtswege einer 1. para noch möglich ist.

Ein klarer Unterschied ist also nur zwischen erst- und zweitgeborenen Kindern festzustellen, der sich sowohl in fo- als auch in aa-Richtung bemerkbar macht: bei beiden KU-Kurven liegen die Werte für die Zweitgeborenen höher als die Werte für die Erstgeborenen.

(4) Kopfgröße des Kindes und Alter der Mutter

Ein weiterer Gesichtspunkt, unter dem die beiden Kopfumfangskurven betrachtet werden sollen, ist das Alter der Mütter, deren Kinder gemessen wurden. Dieses variiert zwischen 16 und 42 Jahren und beträgt im Durchschnitt 28,63 Jahre. Auch bezüglich des Alters erfolgt eine Aufteilung in 4 Gruppen:

I. Gr.: Mutter < 25 Jahre - 51 Kinder
II. Gr.: Mutter 25-3o Jahre - 69 Kinder
III. Gr.: Mutter 31-35 Jahre - 61 Kinder
IV. Gr.: Mutter > 35 Jahre - 22 Kinder

In Tabelle 14a und 14b sind die Durchschnittswerte zu den jeweiligen Gruppen an den entsprechenden Meßtagen angegeben (für beide KU):

fo

Lebenstage	Mittelwerte (m)	< 25 J. (n=51)	25-3o J. (n=69)	3o-35 J. (n=61)	> 35 J. (n=22)
1. Tag	35,o9	35,1o	34,75	35,4o	35,84
6. Tag	35,45	35,4o	35,1o	35,85	36,43
3o. Tag	37,48	37,16	37,4o	37,7o	38,oo
6o. Tag	39,47	39,24	39,16	39,52	4o,1o
9o. Tag	4o,94	41,oo	4o,85	41,o8	42,o2
12o. Tag	41,92	41,58	41,68	41,82	42,o6

Tabelle 14a: fo-KU und Alter der Mutter

aa

Lebenstage	Mittelwerte (m)	< 25 J. (n=51)	25-3o J. (n=69)	3o-35 J. (n=61)	> 35 J. (n=22)
1. Tag	19,87	19,8o	19,8o	2o,1o	2o,35
6. Tag	2o,o7	19,87	2o,o7	2o,1o	2o,43
3o. Tag	2o,91	2o,88	2o,96	2o,9o	2o,97
6o. Tag	22,1o	22,36	21,94	22,o4	22,3o
9o. Tag	22,91	23,2o	22,86	22,74	23,34
12o. Tag	23,53	23,66	23,52	23,38	23,72

Tabelle 14b: aa-KU und Alter der Mutter

Aus den Zahlen ist bei beiden KU eine ansteigende Tendenz von KU-Werten von Kindern junger Mütter bis zu Kindern älterer Mütter festzustellen. Dieser Unterschied zeigt sich besonders im Vergleich der Gruppen I und IV. Zeichnerisch ergibt sich nachstehendes Bild in Abb. 14:

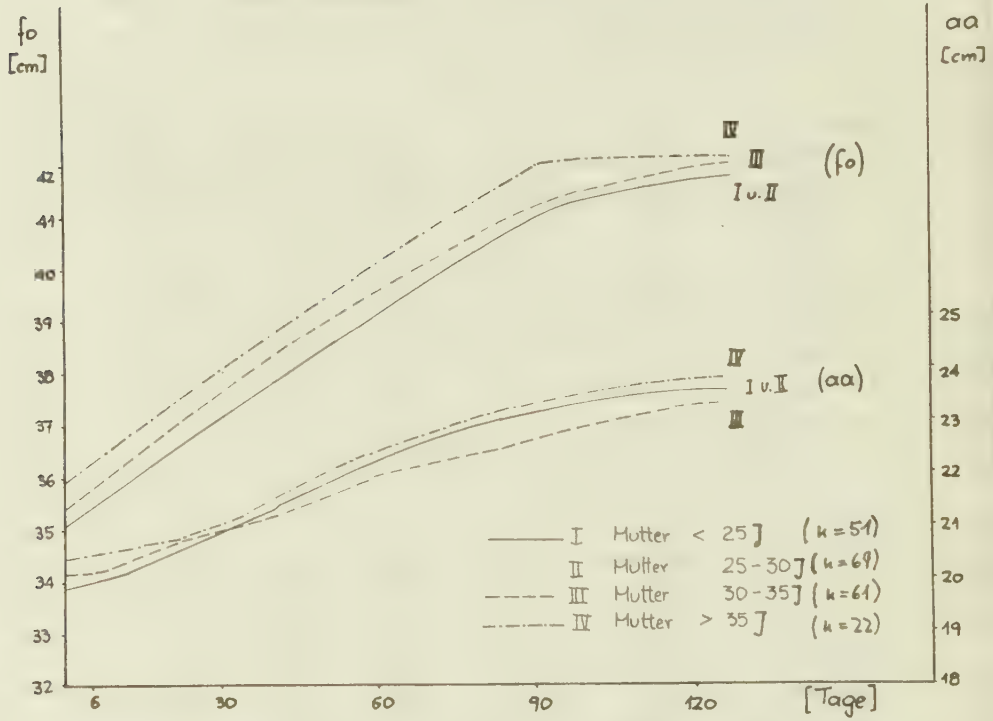

Abb. 14: fo-KU bzw. aa-KU und Alter der Mutter

Die Abbildung zeigt ebenfalls, daß der fo-KU vom Alter der Mutter beeinflußt zu sein scheint: Kinder älterer Mütter (über 35 J.) haben größere Köpfe als Kinder jüngerer Mütter. Für den aa-KU gilt, daß die Werte aller Gruppen dicht beieinander liegen und die Kurven sich überschneiden, dieser KU scheint also durch das Alter der Mutter nicht auffallend variiert zu werden.

(5) Kopfgröße und soziale Verhältnisse
(Patient der allgemeinen Pflegeklasse oder Privatpatient)

Bei der Durchsicht der Krankenblätter wurden Unterschiede zwischen den sozialen Verhältnissen der Mutter in den beiden genannten Pflegeklassen klar. Nach Feststellen der Berufe der Mutter auf der Privatstation und auch der Ehemänner, konnte vom Autor im Durchschnitt eine bessere finanzielle Lage der Eltern angenommen werden, die der werdenden Mutter günstige Voraussetzungen wie z.B. nötige Ruhe und Entlastung schaffen könnten.-Es wurden 128 Kinder auf der allgemeinen Pflegestation (Gruppe I) und 75 Kinder auf der Privatstation (Gruppe II) gemessen.

In Tabelle 15a und 15b sowie in Abb. 15 werden die Ergebnisse gezeigt:

fo

Lebenstage	"allgemein" (n=128) (m)	"privat" (n=75) (m)
1. Tag	34,87	35,37
6. Tag	35,53	35,62
3o. Tag	37,48	37,58
6o. Tag	39,28	39,81
9o. Tag	4o,86	41,25
12o. Tag	41,7o	42,28

Tabelle 15a: fo-KU und soziale Verhältnisse

aa

Lebenstage	"allgemein" (n=128) (m)	"privat" (n=75) (m)
1. Tag	19,7o	2o,14
6. Tag	2o,o4	2o,28
3o. Tag	2o,95	2o,82
6o. Tag	22,14	22,13
9o. Tag	22,96	22,73
12o. Tag	23,57	23,52

Tabelle 15b: aa-KU und soziale Verhältnisse

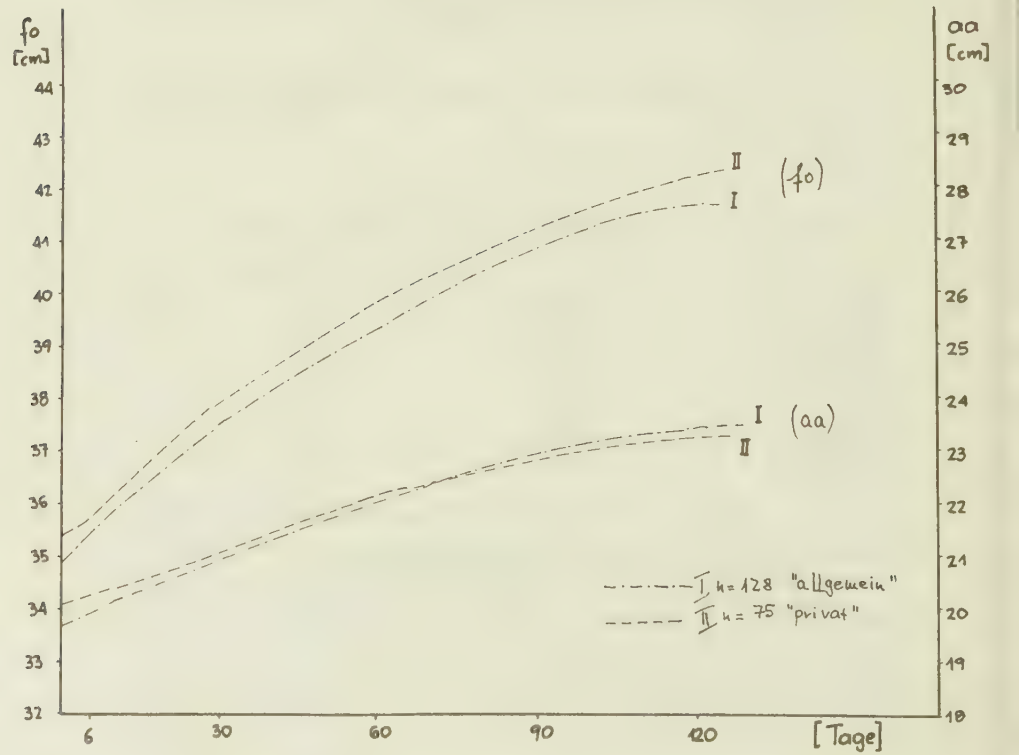

Abb. 15: fo-KU bzw. aa-KU und soziale Verhältnisse

Aus der Abb. 15 und den voranstehenden Tabellen 15a und 15b kann abgelesen werden, daß Neugeborene, deren Mütter zur Klasse der Privatpatienten gehören, im Durchschnitt in fo-KU-Richtung größere Köpfe als Patientenkinder aus der allgemeinen Pflegeklasse haben. Es ist aber zu bemerken, daß in aa-KU-Richtung keine Unterschiede der Kopfgrößen zwischen den beiden Gruppen festzustellen sind.

ANHANG: Besonderheiten des Kopfwachstums in der ersten Lebenswoche

Während der Erhebung der einzelnen Daten fiel eine Abnahme der KU-Werte beider KU (fo und aa) in den ersten Lebenstagen auf. Auch Valkeakari aus Finnland (54) beschreibt in seiner Arbeit, daß bitemporaler und biparietaler Durchmesser am 2. Tag post partum die niedrigsten Werte haben, wofür er aber innerhalb seiner Untersuchungen keine Gründe angeben kann. Er fand zwischen dem 2. und 6. Lebenstag eine leichte Größenzunahme des biparietalen Diameters, die mit der Wachstumsrate des foetalen Kopfes in den letzten beiden Schwangerschaftswochen korrespondiert.

Ebenso stellten die beiden englischen Autoren Williams und Hirsch (56) in ihrer Beobachtung an 5o Kindern, die täglich innerhalb der ersten Lebenswoche gemessen wurden, fest, daß die Schädelmaße im Alter von 3 Tagen am deutlichsten abgenommen haben. Es wurde hier eine Korrelation zwischen Schrumpfung des Neugeborenenschädels, Gewichtsverlust und Natrium-Verlusten und gleichzeitigem niedrigen postmenstruellen Alter festgestellt. Die eben genannten Autoren erklären das Kleinerwerden des Neugeborenenkopfes durch Natrium- und Wasserverluste aus der Schädelhöhle als ein vorübergehendes Phänomen in der ersten Lebenswoche.

Eine Bestätigung der anfänglichen Abnahme des Kopfwachstums bringen Souza und Ross (49) in ihrer Arbeit: "Veränderungen in der Kopfgröße von neugeborenen Kindern nach Kaiserschnitt oder vaginaler Entbindung". Sie zeigen, daß die Verkleinerung des Schädels bei vorzeitig und rechtzeitig durch Kaiserschnitt geborenen Kindern und bei vorzeitig auf normalem Wege geborenen Kindern in der ersten Lebenswoche vorliegt. - Trotz der 'Schrumpfung' des Kopfes, die bei einigen

Kindern unseres Kollektivs vorkommt, bleibt in der Gesamtheit aller Kopfumfangskurven eine ansteigende Tendenz des Kopfwachstums zu erkennen, auch in der ersten Lebenswoche. Das gleiche Ergebnis ist bei allen genannten Autoren zu finden, und u.a. bei Brandt (6, 7), Wooley (58), Spranger (5o), Prader (43) und Boyd (4, 5).

E. Diskussion

Beim Vergleich veröffentlichter Untersuchungen untereinander, bzw. beim Vergleich dieser Untersuchungen mit unseren Ergebnissen finden sich teils übereinstimmende, teils abweichende Befunde.-Die Mittelwerte von Brandt (6,7) für den fo-KU Reifgeborener beider Geschlechter lauten: bei der Geburt 35,o cm, mit 4 Monaten 41,8 cm. Diese entsprechen unseren Ergebnissen. Die nachstehende Synopsis soll vergleichende Werte mehrerer Autoren angeben, für Knaben und Mädchen getrennt:

(Angaben in cm)

Monat	fo unser Kollektiv		fo Spranger (5o)		fo Boyd (6)		fo Brandt (7)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
0	35,48	34,65	35,2	34,o			35,7	34,8
1	38,oo	37,o1	36,2	35,6	36,o	35,o	38,o	36,8
2	4o,17	38,76	38,5	37,6	38,9	37,2	4o,o	38,6
3	41,54	4o,31	4o,o2	39,3	39,5	38,5	41,3	4o,1
4	42,64	41,18	41,4	41,o	4o,6	39,4	42,6	41,3

Während die Werte von I. Brandt (1976) den unseren weitgehend entsprechen, sind diejenigen von Boyd (1945) entschieden niedriger, ebenso die Werte von Spranger aus dem Jahre 1968.

Vergleichende Standardabweichungs- und Percentilwerte für den fo-KU zeigt die nachfolgende Aufstellung (Tab. 16a)

Standardabweichungen:

a) Knaben und Mädchen gemeinsam

Monat	unser Kollektiv s	Brandt (7) s
0	1,39	1,1
1	1,44	1,2
2	1,47	1,3
3	1,35	1,4
4	1,56	1,4

Tab. 16a: Standardabweichungen und Percentilen (♂ und ♀ gemeinsam), Vergleich unserer Ergebnisse mit denen von Brandt

Die s-Werte für das von uns untersuchte Kollektiv unterscheiden sich von denen von I. Brandt gefundenen also lediglich in einem Bereich von o,2 cm. Beide Werteskalen zeigen ansteigende Werte.

b) Knaben und Mädchen getrennt

Monat	unser Kollektiv s		Boyd (6) s		Spranger (5o) s	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
0	1,45	1,31			1,3	1,2
1	1,45	1,26	1,4	o,81	1,2	1,o
2	1,33	1,26	1,45	1,26	1,5	1,3
3	1,23	1,2o	1,4	1,17	1,3	1,9
4	1,27	1,47	1,5	1,o7	o,9	1,3

Tab. 16b: Standardabweichungen, Vergleich unserer Ergebnisse, nach Geschlecht getrennt, mit denen von Boyd und Spranger

Die s-Werte, für Knaben und Mädchen getrennt, zeigen übereinstimmend bei allen drei Autoren, daß die Werte für Mädchen niedriger sind. Die Werte für die Knaben liegen bei allen drei Autoren in einem Bereich zwischen 1,2 und o,9 cm.

Der Vergleich von 5o %-Angaben von mehreren Autoren ist in Tabelle 17 angegeben:

(Angaben in cm)

Monat	5o % unser Kollektiv		5o % Wingerd (57)		5o % Brandt (7)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
0	35,4	34,6			35,7	34,6
1	38,o	37,o	37,5	36,7	38,o	36,8
2	4o,2	38,8	39,3	38,4	4o,o	38,6
3	41,6	4o,4	4o,9	39,8	41,4	4o,o
4	42,8	41,3	42,1	4o,9	42,6	41,3

Tab. 17: Vergleich von 5o %-Angaben hinsichtlich des KU Neugeborener, unsere Ergebnisse, Wingerd (57) Brandt (7)

Bei den drei Autoren sind im ersten Monat die Werte für den fo-KU annähernd gleich,

38,o cm; 38,o cm; 37,5 cm für Knaben und
37,o cm; 36,7 cm; 36,8 cm für Mädchen;

d.h. die Verläufe der 5o %-Kurven, oberhalb welcher und unterhalb welcher je 5o % aller Werte des Kollektivs liegen, sind also bei den drei Autoren ähnlich.

Auch E. Heierli (17), der 196o eine umfangreiche, anthropometrische Studie in Zürich vornahm, fand heraus, daß ein KU-Unterschied zwischen Knaben und Mädchen besteht. Die Wachstumsgeschwindigkeit für Knaben war demnach während der ersten 6 Monate im Vergleich zu demjenigen der Mädchen größer. Dieser Unterschied gleicht sich nach Heierli nach dem 6. Monat aus.

Die vorliegende Arbeit stellt ebenfalls ein schnelleres Kopfwachstum für Knaben fest.

Das Verhalten des fo-KU in Relation zur Körperlänge prüfte auch Boyd (4) 1945. Er fand heraus: wenn ein Kind 52 bis 54 cm groß ist, beträgt die Zunahme der Kopfgröße für jeden weiteren Längenzentimeter o,4 cm. Das gilt bis zu einer Körperlänge von 75 cm. Boyd konnte außerdem zeigen, daß der KU innerhalb der ersten 4 Lebensmonate um 5 cm zunimmt, in den letzten 4 Monaten des ersten Jahres dagegen nur noch um 1 bis 2 cm. Die KU-Zunahme innerhalb der ersten 4 Lebensmonate unseres Patientengutes beträgt 6,8 cm, die Zunahme bei den durch Brandt (7) untersuchten Kindern beträgt 7 cm innerhalb derselben Zeit.

Das Verhältnis KU zu Körpergewicht wurde von R.S. Illinworth (21) berechnet. Knaben mit einem Geburtsgewicht von 318o g haben einen fo-KU von 34,8 cm, Mädchen mit einem gleichen Geburtsgewicht von 318o g haben einen durchschnittlichen fo-KU von 35,o cm. In einem Alter von 6 Wochen zeigten dieselben Kinder folgende Maße:

♂ fo-KU 38,9 cm Gewicht 486o g
♀ fo-KU 37,8 cm Gewicht 45oo g

Demgegenüber sind die Ergebnisse unserer Untersuchungen folgende: zum durchschnittlichen Geburtsgewicht von 3414 g (für beide Geschlechter) errechnete sich ein durchschnittlicher KU von 35,o9 cm.

Für Knaben allein gesehen, ergab sich:
♂ fo-KU 35,48 cm, Geburtsgewicht 3516 g.

Ebenso wurde für Mädchen getrennt berechnet:
♀ fo-KU 34,65 cm, Geburtsgewicht 3318 g.

Die KU mit 6 Wochen lagen für Knaben: 39,o cm
Mädchen: 37,8 cm.

Die Kopfumfangswerte nach Illingworth (21) und die in dieser Arbeit gefundenen stimmen im Alter von 6 Wochen überein. Auch Hosemann (2o) erwähnte die eindeutige Korrelation von Geburtsgewicht und fo-KU. Martius (33) fand für die Gewichtsklasse von 3o1o g bis 35oo g einen fo-KU von 34,32 cm (♂ + ♀) und für eine Geburtsgewichtsklasse von 351o g bis 4ooo g einen fo-KU von 35,21 cm (♂ + ♀). Diese Werte von Martius stimmen mit den unseren weitgehend überein. Auch die Erkenntnis, daß bei steigendem Geburtsgewicht auch steigende KU-Maße zu finden sind, wurde durch uns bestätigt.

Mit dem Zusammenhang von KU des Neugeborenen mit der Dauer der Schwangerschaft beschäftigten sich Kyank und Kruse (28). Sie fanden, daß bei gleich lang dauernder Schwangerschaft von männlichen und weiblichen Kindern, Knaben größere Köpfe (fo-KU und fo-Diameter) haben. Hosemann (2o) fand 1949, daß der fo-KU umso mehr abnimmt, je länger die Schwangerschaft über den Termin hinaus andauert. Einen Zusammenhang von sozialen Verhältnissen der Mutter und Geburtsmaßen des Neugeborenen findet Lechtig (59) in seiner Arbeit aus dem Jahre 1975: je höher der Joule-Gehalt der Nahrung der Mutter während einer Schwangerschaft, desto höher das Geburtsgewicht eines Kindes.

Lechtig ging von der Feststellung aus, daß in sog. 'armen Gegenden' eine große Anzahl von Kindern mit einem Geburtsgewicht von 25oo g und weniger geboren werden. Auch wir nehmen aufgrund unserer Ergebnisse an, daß soziale Gegebenheiten der Mutter Einfluß auf die Geburtsmaße des Kindes nehmen könnten (speziell in dieser Arbeit auf den KU), siehe auch Brunner et al (9).

Zur Beeinflussung der Kopfmaße durch den Geburtsmechanismus äußert sich G. Martius (33): Der Geburtsmechanismus

wird durch die primäre Kopfform bestimmt. Geburtsmechanisch am günstigsten scheint die Tendenz des Kopfes zu sein, unter der Geburt eine "Tropfenform mit breit vorangehendem Hinterhaupt" anzunehmen. Begründet wird diese Annahme mit der stark ausgeprägten Konfiguration (= Verformung) im Sinne einer Abflachung der Stirn am Vorderhaupt. Daher ist verständlich, daß die meisten Kinder aus vorderer Hinterhauptslage (I. und II.) geboren werden.

Durchschnittliche KU-Maße aus der vorderen Hinterhauptslage gibt Martius (33) wie folgt an:

fo-KU post partum	34,5o cm
6. bis 8. Lebenstag:	35,23 cm

Durch Vergleich der Werte post partum und am 6. Lebenstag will Martius auf die "zur Geburt mitgebrachte, primäre Kopfform" Rückschlüsse ziehen, die den Geburtsmechanismus bestimmt. Außerdem findet Martius einen Unterschied der Kopfmaße von Kindern Erstgebärender: Die Differenz zwischen den post partum und am 6. bis 8. Lebenstag gewonnenen Kopfmaßen von Kindern Mehrgebärender ist kleiner als bei Erstgeborenen:

fo	fo
Erstgeb.	Mehrgeb.
o,93 cm	o,58 cm

Dem stehen unsere Werte gegenüber:

o,44 cm o,12 cm,

also haben auch wir einen kleineren Wert für Kinder von Mehrgebärenden gefunden.

Neben dem Vergleich unserer Werte mit denen, die in der Literatur bekannt wurden, und zwar hinsichtlich des fo-KU, lag die wesentliche Aufgabe dieser Arbeit darin, eine Normkurve für den aa-KU zu entwickeln. Die Messung dieses Umfanges hat sich bei der Betreuung der Hydronphaluskinder bewährt. Angaben über dieses Kopfmaß haben wir in der Literatur nicht gefunden.

Wir sind bei unseren Untersuchungen an einem Kollektiv von 2oo Kindern zu dem Ergebnis gelangt, daß der aa-KU ein gutes weiteres Maß für die Beurteilung eines Kinderkopfes sein kann. Wie in Kapitel C3auf Seite14 beschrieben ist, verlaufen die KU-Kurven in fo- und aa-Richtung eines Kollektivs ansteigend, wobei der Abstand zwischen ihnen bis zum 4. Lebensmonat ständig zunimmt. Diese Zunahme wird durch den steileren Anstieg der fo-KU-Kurve verursacht. Abb. 5 auf Seite 24 gibt den Unterschied der KU-Kurven von Knaben und Mädchen wieder: die Kurven für Mädchen verlaufen in beiden KU-Richtungen unterhalb der Kurven für Knaben.

Weitere Bedeutung bekommt dieser von uns gemessene aa-KU auch dadurch, daß in der Sprechstunde der kinderchirurgischen Abteilung der Universitätskinderklinik München auch Kinder mit Schädeldysplasien genuiner Art oder im Rahmen von bekannten Syndromen sowie Kinder mit prämaturer Nahtsynostose betreut werden. Es hat sich gezeigt, daß es Fälle gibt, wo der bekannte fo-KU kaum von der Norm abweicht, pathologisches Wachstum aber eindeutig an dem aa-KU abgelesen werden kann.

Insofern hat die Messung dieses neuen Kopfumfanges im Verein mit anderen Aspekten auch bei der Stellung von Operationsindikationen mit eine Rolle gespielt.

Die vorliegende Arbeit soll dazu beitragen, Kurven, die bisher für jedes einzelne Kind individuell aufgezeichnet wurden, mit einer Normal-Kurve zu vergleichen und somit die Abweichung von der Norm auch durch diese Messung frühzeitig festzustellen.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Mit dieser Arbeit sollte die Normalkurve des aurikulo-aurikulären Kopfumfanges erstellt und anschließend mit der Kurve des bekannten frontooccipitalen Kopfumfanges verglichen werden. Die Gesetzmäßigkeit, die zwischen diesen beiden Kurven besteht, wurde anschließend geprüft, indem die beiden Kopfumfänge unter verschiedenen Gesichtpunkten betrachtet wurden.

Es stellt sich heraus, daß der eingangs geschilderte gemeinsame Verlauf der beiden Kurven unter Berücksichtigung mehrerer Faktoren, wie Gewicht oder Länge eines Kindes etc., gewahrt bleibt.

Um den neu bestimmten aurikulo-aurikulären Kopfumfang für die Praxis anwendbar zu machen, werden für ihn, ebenso wie für den frontooccipitalen Kopfumfang, Kurvenbilder angeboten mit zugehörigen Percentil- und Standardabweichungs-Kurven, die auf Kontrollkarten übernommen werden könnten, um Wachstumsverläufe einzelner Patienten beobachten zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Bayley, N. Davis F.C.: Growth changes in bodily size and propositions during the first three years of life. Biometrica 27, 26 (1935)

2. Biolog. Daten für den Kinderarzt, Hrsg. Joachim Brock, Springer-Verlag, Berlin 1932, S. 43.

3. Biolog. Daten für den Kinderarzt, Hrsg. Joachim Brock, Bd. I, Springer-Verlag, Berlin 1954, S. 95.

4. Boyd, J.D.: Graphic portrayal of infants growth with consideration of head size, Am.J.Dis.Child. 76, 53 (1948).

5. Boyd, J.D.: Clinical appraisal of infants head growth, Am.J.Dis.Child. 69, 71 (1945).

6. Brandt, J.: Dynamik des postnatalen Schädelwachstums bei Früh- und Zeitgeborenen bis zum 18. Lebensmonat, Mschr. Ki-Heilk. 121, 12 - 18 (1973).

7. Brandt, J.: Normwerte für den Kopfumfang vor und nach dem regulären Geburtstermin bis zum Alter von 18 Monaten, Mschr. Ki-Heilk. 124, 141-15o (1976)

8. Bray, P.F. et al: Occipitofrontal head circumference, an accurate measurement of intracranial volume, J. Pediat. 75, 3o3 (1969).

9. Brunner, W., Lochmüller, H.: Die intrauterine Akzeleration in den letzten Wochen der Schwangerschaft, Fortschritte Medizin 12, 522 (197o).

1o. Davies, P., Davis J.P.: Very low birth-weight and subsequent head growth, Lancet 2, December 12 (197o).

"Dimdi": Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information, 8ooo München, Ludwigstraße, Staatsbibliothek

11. Doll, E.A.: Anthropometry as an aid to mental diagnosis. Publ.Training School at Vineland N.J. 8, 1 (1916).

12. Falkner, F.: Some physical measurements in the first three years of life. Arch.Dis.Child 33, 167 (1958).

13. Fanconi-Wallgren: Lehrbuch der Pädiatrie, Schwabe & Co. Verlag, Basel und Stuttgart 1958, S. 7.

14. Finnström, O.: Studies of maturity in newborn infants, Acta paed. Scand. 60, 685 (1971).

15. Fujimura, M., Seryu, J-J.: Velocity of head growth during the perinatal perinatal period, Arch.Dis.Child 52, 1o5 (1977).

16. Handbuch der Kinderheilkunde, Verlag Opitz/Schmidt, Bd. II/1, Springer-Verlag 1966, S. 155, Kapitel D. Vogt.

17. Heierli, E.: Longitudinale Wachstumsstudie: Resultate von Länge, Gewicht und Kopfumfang in den ersten vier Lebensjahren, Helvet.Paed.Acta 15, 311 (196o).

18. Heimendinger, S.: Die Ergebnisse von Körpermessungen an 5ooo Basler Kindern von 2 - 18 J., Helvet.Paed.Acta 19, (1964) Suppl. 13.

19. Heimendinger, S.: Gemischt longitudinale Messungen von Körperlänge, Gewicht, oberen Segment, Thoraxumfang und Kopfumfang bei 1 - 24 Monate alten Säuglingen. Helvet.Paed.Acta 13, 471 (1958).

20a. Hosemann, H.: Schwangerschaftsdauer und Kopfumfang des Neugeborenen. Arch.f.Gynäkologie 176, 443 (1949).

20b. Hosemann, H.: Vaterschaftsgutachten für die gerichtliche Praxis. Göttingen 1956.

21. Illingworth, R.S., Lutz, W.: The head circumference in infants and other measurements to which it may be related. Acta paediat. Scand. 6o, 333 (1971).

"Index Medicus": National Library of Medicine, 86oo Rocheville Pi, Bethseda, Maryland 2o2o9 (befindet sich in der med. Lesehalle, München, Goethestraße.

22. Jackson, C.M.: On the prenatal growth of the human body and the relative growth of the various organs and parts.

23. Kantero, R., Tiisala, R.: Growth of head circumference from birth to 1o years, Acta paediat.Scand. suppl. 22o (1971).

24. Karlberg, P., Terman, A.: Some physical measurements (weight, length, headcircumference and chest circumference) in healthy Swedish children in the first two years of life.
Acta paediat.Scand. 44, suppl. 117, 128 (1959).

25. Keller-Wiskott: Lehrbuch der Kinderheilkunde, Thieme-Verlag Stuttgart 1977.

26. Kornfeld, W.: Über Körpermessungen bei Kindern, Wien, Medizinische Wochenschrift 1927.

27. Kornfeld, W.: Neuere Durchschnittswerte für die antropometrische Analyse von Körperbau und Entwicklung,
Oest.Z.Ki-Heilk. 1o, 71 (1954).

28. Kyank, H., Kruse, H.J.: Ergebnisse einer Normalwerterhebung an Neugeborenen in der DDR, Zentralblatt Gynäkol. 97 (15), 897 (1975).

29. Kunze, D., Murken, D.: Diagnostik von Längen, Alter und Gewichtsalter mit neuen Somatogrammen, Kinderarzt 12, 1o77 (1974).

3o. Kunze, D.,van Eimeran, W.: Aktueller Stand der Akzeleration von Schulkindern in Bayern mit Demonstration eines neu erstellten Somatogramms, Mschr. Kinderheilk. 123, 489 (1975).

31. Lang, K.: Die Entwicklung des Kopfumfanges bei Frühgeborenen,
Mschr. Kinderheilk. 11o, 49o (1962).

32. Lubchenco, L., Hansman, Ch.: Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks,
Pediatrics 37, 4o3 (1966).

33. Martius, G.M., Käter, M.: Kopfmaße und Kopfform des Neugeborenen in ihren Beziehungen zum Geburtsmechanismus. Beobachtungen bei der vorderen Hinterhauptslage.
Arch.Gynäk. 199, 36o (1964).

34. Meigs, C.D.: Measurements of foetal cranium, Proc.Am.Philos.Soc. 3, 137 (1843).

35. Meredith, H.V.: The rhythm of physical growth. A study of 18 anthropometric measurements on Iowa city white males ranging in age between birth and 18 years. Univ.Iowa Stud.Child Welfare11, 1-128 (1935).

36. Nellhaus, G.: Head circumference form birth to eighteen years, Pediatrics 41 (1968). No. 1 Part. 1.

37. O'Connell, E.J., Feldt, R.H.: Head circumference, mental retardation and growth failure, Pediatrics, vol. 36 No. 1, 62 (July 1965).

38. O'Neill, E.M.: Normal head growth and the prediction of head size in infantile hydrocephalus, Arch.Dis.Child 36, 241 (1961).

39. O'Neill, E.M.: Minimal rates of head growth in the first four months of life, Arch.Dis.Child 37, 415 (1962).

4o. Physiologie des Kindes, Bd. 2, Hrsg. E. Helmreich, Springer-Verlag, Berlin 1933, S. 51.

41. v. Pirquet, C.: Anthropometrische Untersuchungen an Schulkindern in Oesterreich, Z.Ki-Heilkunde 36, 63 (1923).

42. Pollak, A.: Ergebnisse einer Nachuntersuchung von small-for-date-babies, Z.Geburtsh. u. Perinat. 179, 364 (1975).

43. Prader, A.: Meßmethoden, Normalwerte der Körpermaße und der Knochen, Zahnentwicklung in: A. Labhart: Klinik der Inneren Sekretion, Springer-Verlag 1957.

44. Prader, A., Budliger, H.: Körpermaße, Wachstumsgeschwindigkeit und Knochenalter gesunder Kinder in den ersten 12 Jahren, Helv.Paediatr. Acta 32 suppl. 37, 1 (1977).

45. Provis, H.C., Ellis, R.: An antrhopometric study of Edinbourgh school children, Part I, Methods, data and assessment of maturity, Arch.Dis.Child 3o, 328 (1955).

46. Pryor, H.: Charts of normal body measurements and revised width-weighth tables in graphic form, J.Ped. 68, 615 (1966).

47. Quetelet, M.A.: - Bachelier, Paris 1836,
— Acad. vo. de Sc.de lettr. et de beaux-arts de Belg. 14, 138 (1847).

48. Schmidt, F., Filthut, I.: Angewandte Schädelmetrik, Mschr. Kinderheilkunde 1o9, 293 (1961).

49. Souza SW, Ross, J.: Alterations in head shape of newborn infants after caesarean section or vaginal delivery, Arch.Dis.Child. 51 (8), 624 (1976).

5o. Spranger, J., Ochsenfarth, A.: Anthropometrische Normdaten im Kindesalter, Zeitschr. f. Kinderheilk. 1o3, 1 (1968).

51. Stratz, Ch.: Wachstum und Proportionen des Menschen vor und nach der Geburt, Arch. f. Anthrop. N.F. 8, 1 (19o9).

52. Stuart, H.C., Meredith, H.V.: Use of body measurements in the School-Health-Program, Amer.J.Publ.Hlth 36, 1365 (1946).

53. Talbot, Fritz B.: Studies of growth, I. Growth of normal children, Amer.J.Dis.Child.Vol. 27, 541 (June 1924).

54. Valkeakari, T.: Changes of the neonatal head diameter during the first week of life. Ann.Chir.Gynekol.Fenn. 64, 176 (1975).

55. Vickers, V.S., Stuart, H.C.: Anthropometry in the pediatricans office. Norms for selected body measurements based on studies of children of north European stock. J.Pediat. 22, 155-17o (1943).

56. Williams, J., Hirsch, N.J.: Postnatal head shrinkage in small infants. Pediatrics, 59, 619 (1977).

57. Wingerd, J., Schoen, E.J.: Growth standards in the first two years of life based on measurements of white and black children in a prepaid Health Care Program, Pediatrics 47, 818 (1971).

58. Woolley, P.V., Valdecanas, L.: Growth of premature infants, J.Dis.Child 99, 642 (196o).

59. Lechtig, A.: Effect of food supplementation during pregnancy on birth weight. Pediatrics, 56, 5o8 (1976).

ABKÜRZUNGEN

KU	= Kopfumfang, Kopfumfänge
fo	= frontooccipital
aa	= aurikulo-aurikulär
m	= Mittelwert
s	= Standardabweichung
fo-KU	= frontooccipitaler Kopfumfang
aa-KU	= aurikulo-aurikulärer Kopfumfang
n	= Anzahl der untersuchten Kinder
Gr.	= Gruppe
I. v. HHlg.	= I. vordere Hinterhauptslage

DANKSAGUNG

Zunächst gilt mein besonderer Dank für die gute Betreuung bei dieser Arbeit Herrn Priv.Doz. Dr. F. Höpner.

Außerdem danke ich Herrn Prof. Dr. K. Riegel für seine Großzügigkeit bezüglich des Zugangs zu den Neugeborenen der II. Universitäts-Frauenklinik, ebenso Frau Dr. Grässel an der I. Universitäts-Frauenklinik; ferner allen Müttern, die den Messungen ihrer Kinder zustimmten.

Mein außerordentlicher Dank gilt Herrn Dipl.Ing. Heinrich Freiherr v. Thielmann für seine aufopfernde Mühe der maschinellen Erfassung meiner Einzeldaten und der Entwicklung von Programmen zur Zusammenstellung dieser Daten.

LEBENSLAUF

Ich, Gabrielle Elsner v. der Malsburg, geb. v. Palézieux, geb. am 23.12.1947 in Bern als Tochter des Kaufmanns Vido v. Palézieux und seiner Frau Gerda, geb. Sturm, lebte von 1952 bis 1961 im Kreise meiner Eltern und Brüder in Bielefeld, wo ich die Volksschule und die ersten Klassen des Gymnasiums besuchte.

Nach Übersiedlung in den Schwarzwald besuchte ich das Hochrheingymnasium Waldshut, das ich nach Ablegen des Abiturs 1967 verließ.

Ich lernte an der Universität Göttingen von 1968 bis 197o den Beruf der Krankengymnastin, machte mein praktisches Jahr am Städtischen Krankenhaus Leverkusen und begann mein Studium der Human-Medizin im April 1972 an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Im September 1975 heiratete ich den Landwirt, Diplom-Kaufmann, Steuerberater, Wirtschaftsprüfer Elmar Elsner v. der Malsburg. Während meiner Studienzeit wurden im Juni 1976 und im April 1978 meine beiden ersten Söhne geboren. Im November 1978 legte ich die ärztliche Staatsprüfung ab, begann mit meiner Dissertation, bekam im Juli 1979 meinen dritten Sohn und beendete im Frühjahr 1981 diese Dissertationsschrift.

Am 24. Juni 198o wurde ich zum Arzt approbiert.